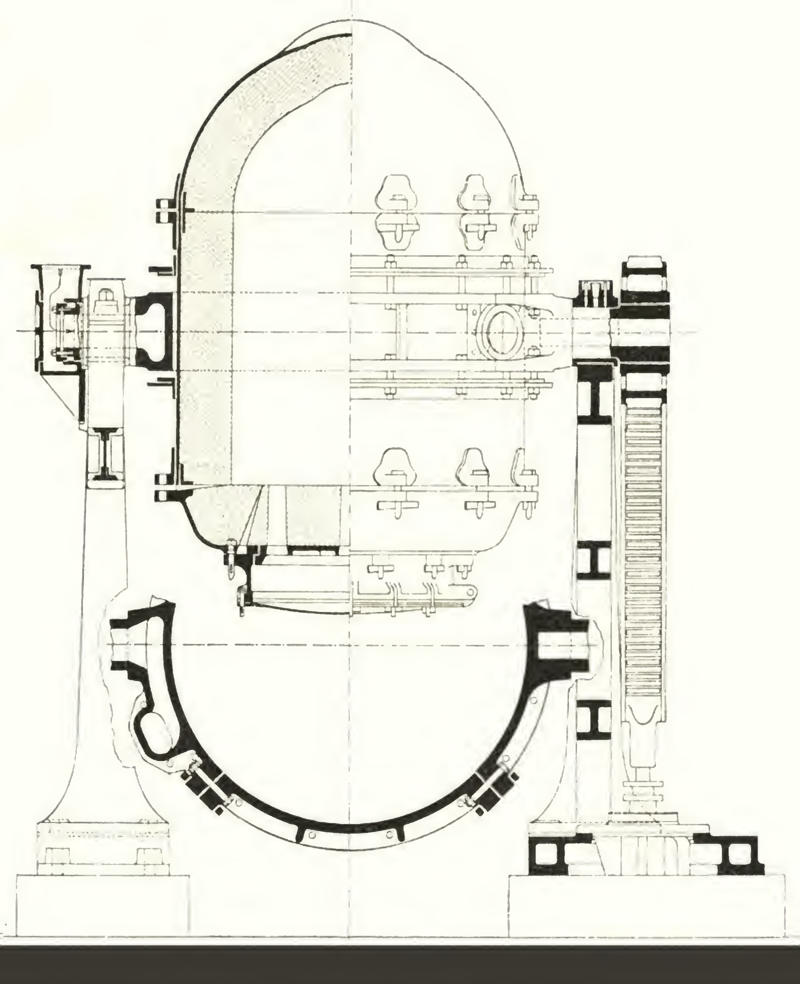
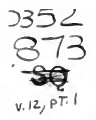


# Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ...







Dei
Sub Numine
Viget






STAHL UND EISEN.
Zeitschrift
für das
deutsche Eisenhüttenwesen.
Redigirt von
Ingenieur E. Schrödter, und Generalsecretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil
Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil
12. Jahrgang. 1892.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.
Heft 1–12. 1. Halbjahr.

# Inhalts-Verzeichnifs

zum

# XII. Jahrgang „Stahl und Eisen".

## Erstes Halbjahr 1892, Nr. 1 bis 12.

Das Verzeichnifs ist im allgemeinen sachlich gehalten; die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an. P bedeutet Patent.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.


Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.




Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

# Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von
Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil
und
Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 1.** **Januar 1892.** **12. Jahrgang.**

## An unsere Leser!




Vom heutigen Tage ab ist die Erscheinungsweise unserer Zeitschrift eine veränderte: „Stahl und Eisen" wird nunmehr in jedem Monat zweimal in die Hände seiner Leser gelangen.

Wie schon der Vorsitzende des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute", Herr Commerzienrath C. Lueg, auf der Siegener Hauptversammlung ausführte, hat sich herausgestellt, dafs für gewisse Mittheilungen der Zwischenraum eines ganzen Monats zu lang ist und dafs die Tagesfragen, namentlich auf wirthschaftlichem Gebiet, sich besser behandeln lassen, wenn die Zeitschrift zweimal im Monat zur Ausgabe gelangt.

Auch in der neuen Form wird die Zeitschrift ihrem alten Programm:

**Förderung des gesammten deutschen Eisenhüttenwesens**

getreu bleiben und hofft dabei zu ihren alten treuen Freunden zahlreiche neue zu gewinnen.

Sie rechnet dabei auf das Wohlwollen ihrer Leser und Mitarbeiter.

**Die Redaction von „Stahl und Eisen".**

# Ueber Berechnung des Kalksteinzuschlags und Hochofenschlacken.

Von **B. Platz** in Duisburg.

Der Berechnung des zu einem guten Schmelzgang der Erze im Hochofen erforderlichen Kalksteinzuschlags wird bekanntlich ein jeweilig bestimmter Silicirungsgrad der Schlacke, ausgedrückt durch den Bruch: $\frac{\text{Sauerstoff der Kieselsäure}}{\text{Sauerstoff der Basen}}$, zu Grunde gelegt und hierbei angenommen, dafs Thonerde und Kalk im Verhältnifs ihrer Aequivalentgewichte gegenseitig ersetzt werden können. Man hat jedoch schon längst die Beobachtung gemacht, dafs die Schlacke, welche bei Zuschlag der in dieser Weise ermittelten Kalksteinmenge erfolgt, nicht immer die erwünschten Eigenschaften und den erwünschten Flüssigkeitsgrad besitzt, und hat daraus gefolgert, dafs bei der Berechnung auch das Verhältnifs der Thonerde zu den übrigen Basen berücksichtigt werden müsse. Dieser Umstand bewog ältere Hüttenleute, einen Theil der Thonerde, z. B. die Hälfte oder ein Drittel, zur Kieselsäure zu rechnen, indem sie der Meinung waren, dafs jener Körper in den Hochofenschlacken gleichzeitig eine zweifache Rolle — als Säure und als Basis — spielen könne. Bei dieser Berechnungsweise mag man ganz gut gefahren sein, vielleicht besser als nach der oben erwähnten und jetzt allgemein üblichen Methode; die Anschauung aber, die Thonerde könne in einer und derselben Schlacke theilweise als Säure und theilweise als Basis auftreten und diese Verschiedenheit der chemischen Constitution sei durch besondere physikalische Eigenschaften der Schlacke gekennzeichnet, mufs als eine irrige bezeichnet werden.

Wedding macht im 2. Ergänzungsband zu seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde, S. 30, bezüglich des Verhältnisses der Thonerde zu den übrigen Basen folgende Bemerkung: „In jeder Schlacke mufs zu einem günstigen Schmelzgrade, also zum möglichst geringen Verhältnifs des aufzuwendenden Brennmaterials, das Verhältnifs der RO-Basen zu den $R_2O_3$-Basen oder (unter Vernachlässigung der Alkalien) die Menge der Summe von Manganoxydul, Kalkerde und Magnesia zur Thonerde bei vorgeschriebenem Silicirungsgrade innerhalb bestimmter Grenzen liegen, welche allerdings noch nicht ausreichend festgestellt sind, die man indessen in der Praxis nicht über 2 bis höchstens 4 Atome RO auf 1 Atom Thonerde hinausgehen läfst."

In ähnlicher Weise wird dieses Punktes auch in den übrigen Handbüchern der Eisenhüttenkunde gedacht. Nach Wedding läfst sich eine solcherart zusammengesetzte Schlacke leicht durch passende Wahl bezw. Aenderung der Erzgattirung erhalten. Dem steht aber gegenüber, dafs es in der Praxis selten gestattet ist, an der Gattirung beliebige Aenderungen vorzunehmen, weil der vorgeschriebene Gehalt des zu erblasenden Roheisens an gewissen Bestandtheilen, sowie Preis und Vorrath der Erze ziemlich enge Schranken ziehen. Hat man einen Möller mit nur wenigen Erzen oder gar mit nur einem einzigen Erz einzurichten, so sinkt dieser Spielraum in der Wahl der Gattirung auf ein unbedeutendes Mafs herab oder fällt ganz fort. Im letzteren Falle ist man genöthigt, mit grofser — Zeit und Geld kostender — Vorsicht bezüglich der Regulirung des Kalksteinzuschlags vorzugehen. Deshalb wäre eine Methode der Möllerberechnung erwünscht, welche sich nicht ausschliefslich auf den Silicirungsgrad gründet, sondern auch zugleich das Thonerdeverhältnifs berücksichtigt. Läfst man dieses aufser Betracht, so wird man besonders in dem Falle, wenn ein zu Ende gehendes und einen grofsen Theil des Möllers bildendes Erz durch ein anderes mit stark abweichender Zusammensetzung der Schlackenbildner ersetzt werden mufs, stets die unangenehme Entdeckung machen, dafs das praktische Ergebnifs hinsichtlich der Schlacke mit der vorausgegangenen Berechnung nicht übereinstimmt. Ich habe mehrfach beim Ersatz eines wenig Zuschlag erfordernden Erzes durch ein an Kieselsäure reiches, z. B. Schweifsschlacke, beobachtet, dafs nach Zugabe der berechneten Menge Kalkstein eine viel zu kurze, den Betrieb gefährdende Schlacke erfolgte. Dies veranlafste mich durch aufmerksame Beobachtung der physikalischen Beschaffenheit und Merkmale der Schlacke, wonach bekanntlich der praktische Ofenbetrieb geführt wird, und Vergleichung jener mit der chemischen Zusammensetzung die Ursache zu erforschen, warum die bisherige Berechnungsweise des Kalksteinzuschlags sich nicht in allen Fällen als zuverlässig erweist. Ich habe zu diesem Zwecke im Laufe mehrerer Jahre weit über 100 Schlacken-Analysen ausgeführt und glaube damit zu einem positiven Ergebnifs gelangt zu sein. Meine Beobachtungen wurden durch den Umstand begünstigt, dafs infolge der in den letzten Jahren auf unserm Werke durchgeführten Verwendung reicher überseeischer Erze die Schlackenzusammensetzung besonders hinsichtlich der Kieselsäure und der Thonerde gegen

früher starke Aenderungen erlitt, wodurch es mir ermöglicht wurde, den Einflufs des wechselnden Mengeverhältnisses gerade dieser beiden Stoffe auf das charakteristische Aussehen der Schlacke zu erkennen.

In den von mir untersuchten Schlacken wechselte nämlich der Kieselsäuregehalt von 25 bis 40 %, der Thonerdegehalt von 7 bis 17 % und der Kalkgehalt von 38 bis 58 %. In den Schlacken von Weifseisen fand dagegen kein so grofser Wechsel bezüglich der Menge dieser drei Hauptschlackenbildner statt. Nur wurden hier einige Procente (bis ungefähr 5 %) Kalkerde durch Manganoxydul vertreten, wodurch jedoch die Eigenschaften der Schlacke — von der grünlichen Färbung und etwas vermehrter Dünnflüssigkeit abgesehen — nicht in merkbarer Weise beeinflufst wurden. In allen Schlacken überschritt der Magnesiagehalt nicht die Höhe von 3 %. Der Gehalt von Schwefelcalcium wechselte von 3,5 bis 6 %, eine Einwirkung derselben auf die Beschaffenheit der Schlacke konnte überhaupt nicht festgestellt werden.

Die in der Literatur mitgetheilten Analysen der Koks-Hochofenschlacken von verschiedenen Hütten zeigen eine Zusammensetzung, welche innerhalb dieser Grenzzahlen bleibt, nur ausnahmsweise finden sich thonerdereichere oder -ärmere Schlacken, etwas häufiger solche mit höherem Magnesiagehalt.

Die Ergebnisse meiner Wahrnehmungen lassen sich in folgenden 2 Sätzen kurz zusammenfassen:

1. *Die physikalische Beschaffenheit der Schlacke in Bezug auf Structur und Aussehen im erkalteten Zustande und das Verhalten derselben im flüssigen Zustand, was durch die landläufigen Ausdrücke: kurz, fadenziehend, lang, basisch, sauer u. s. w. angedeutet wird, ist nicht abhängig vom Silicirungsgrad, sondern wird bedingt durch das Verhältnifs der Gehaltszahlensumme der RO-Basen zur Gehaltszahlensumme von Kieselsäure und Thonerde.* Mit anderen Worten: *In Hochofenschlacken können einander wohl Kieselsäure und Thonerde vertreten, nicht aber Thonerde und Kalk.*
2. *Die Zusammensetzung eines Roheisens bezw. dessen Silicium-, Mangan- und Schwefelgehalt ist* — gleicher Möller und gleiche Temperatur im Ofengestell vorausgesetzt — *stets abhängig von einem bestimmten Kalkgehalte der Schlacke und nicht von einem bestimmten Silicirungsgrad derselben, also auch in dieser Beziehung kann Kalk durch Thonerde nicht ersetzt werden, wohl aber letztere durch Kieselsäure und umgekehrt.*

Zu 1. Als Beweis möge der Vergleich folgender beim Betriebe auf Graueisen gefallenen zwei Schlacken dienen, welche von verschiedener Zusammensetzung, aber gleichem Silicirungsgrade sind.

| | Nr. 1 | Nr. 2 |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 37,1 % | 35,4 % |
| $Al_2O_3$ . . . . | 16,7 „ | 9,2 „ |
| CaO . . . . | 38,5 „ | 47,2 „ |
| MgO . . . . | 1,9 „ | 2,3 „ |
| MnO . . . . | 0,7 „ | 0,4 „ |
| FeO . . . . | 0,4 „ | 0,4 „ |
| SCa . . . . | 4,1 „ | 4,6 „ |
| | 99,4 % | 99,5 % |

Das Sauerstoffverhältnifs der Säure zu den Basen ist bei Nr. 1 $= \frac{19,7866}{19,7884} = 1,0$ und bei Nr. 2 $= \frac{18,8800}{18,8710} = 1,0$.

Beide von verschiedenen Möllern stammende Schlacken sind zufälligerweise reine Singulosilicate. Dieselben zeigten grofse Verschiedenheit in ihrer Beschaffenheit. Nr. 1 war lang und glasig, Nr. 2 erdig im Innern, rauh und körnig an der Oberfläche; erstere zog im flüssigen Zustande lange Fäden; letztere war dünnflüssig und tropfte kurz ab. Ferner blieb Nr. 1 nach dem Erkalten fest und hart, während Nr. 2 noch im warmen Zustande zu ziemlich feinem Mehl zerfiel.

Jeder Praktiker, welcher gewöhnt oder gezwungen ist, mit kurzer Schlacke zu arbeiten, vielleicht mit einer solchen wie Nr. 2, um ein Roheisen von bestimmter Zusammensetzung zu erzeugen, würde, falls in seinem Betriebe, vielleicht beim Anblasen oder Umsetzen eines Ofens, eine Schlacke mit den Eigenschaften von Nr. 1 fiele, seinem Möller sofort Kalkstein zuschlagen. Nehmen wir an, es sei durch den vermehrten Kalksteinzuschlag eine Nr. 2 gleichende Schlacke erfolgt, so würde in dieser der Kalkgehalt zweifellos auf ungefähr 47 % gestiegen sein, während der Kieselsäuregehalt 31 % und der Thonerdegehalt 14 % betragen würde; die Summe letzterer Bestandtheile = 45 % würde demnach der Summe derselben in Nr. 2 = 44,6 % ungefähr gleich kommen. Dadurch würde aber das Sauerstoffverhältnifs der Kieselsäure zu den Basen ein ganz anderes geworden sein, nämlich $\frac{16.5333}{20,9721}$, was einem Silicirungsgrad von 0,79 entspräche.

Zu 2. Das mit Schlacke Nr. 1 erzeugte Roheisen enthielt mehr Silicium und Schwefel, dagegen weniger Mangan als das zur Schlacke Nr. 2 gehörige Eisen. Windtemperatur und Verhältnifs des Erzsatzes zum Koks waren in beiden Fällen gleich; die Verschiedenheit der Möller bezüglich des Eisen- und Mangangehalts war bedeutungslos. Es ist eine längst erkannte Thatsache, dafs mit thonerdereichen Erzen sich ein siliciumreiches Roheisen darstellen läfst und dafs bei Erzeugung von Spiegeleisen die Schlacke keinen hohen Thonerdegehalt besitzen darf. Beiden Wirkungen der Thonerde, in einem Falle der kräftigen Siliciumreduction und im andern Falle der schwachen Manganreduction, läfst sich

erfolgreich entgegenarbeiten, wenn man sich nicht auf die durch den hohen Thonerdegehalt erzeugte Basicität der Schlacke verläfst, sondern letztere hinreichend kalkhaltig macht.

Von 2 Schlacken mit gleichem Kieselsäure-, aber verschiedenem Thonerdegehalt ist diejenige mit der gröfseren Menge Thonerde in chemischer Hinsicht die basischere, denn da Thonerde mehr als die anderthalbfache Menge Sauerstoff als Kalk enthält, so mufs die Summe der basischen Sauerstoffzahlen um so gröfser, also der Silicirungsgrad um so kleiner werden, je mehr Thonerde an die Stelle von Kalk tritt. Diese gröfsere Basicität deckt sich aber, wie oben angeführte Beispiele zeigen, nicht mit derjenigen Eigenschaft der Schlacke, welche mit dem Wort „kurz" bezeichnet wird, im Gegentheil, bei gleichem Kieselsäuregehalt ist die thonerdereichere Schlacke stets länger bezw. zieht längere Fäden als die thonerdeärmere. Daraus geht hervor, dafs der Kalk vorzugsweise derjenige Körper ist, welcher das sogenannte „Kurzsein" der Schlacke bewirkt.

Die Schwankungen im Kalkgehalt bezw. im Gehalt der RO-Basen lassen sich, vorausgesetzt, dafs davon mindestens drei Viertel Kalk sind, durch blofsen Augenschein leicht erkennen; nach einiger Uebung kann man deren Menge auf 1 % genau schätzen. Hingegen ist es unmöglich, sowohl den Kieselsäure- als den Thonerdegehalt allein zu taxiren, wohl aber erhält man annähernd die Summe beider Körper, wenn man die geschätzte Zahl der RO-Basen von 100 minus Schwefelcalcium und Alkalien (durchschnittlich 100 — (5 + 1) = 94) abzieht.

Selbstverständlich dürfen nur solche Schlackenproben miteinander verglichen werden, welche unter gleichen Verhältnissen erstarrt sind. Die Rindenstücke eines Schlackenklotzes haben wegen ihrer raschen Abkühlung eine ganz andere Structur als die Kernstücke. Am besten eignen sich zum Vergleichen sogenannte Spiefsproben, weil solche auch bei grofsem Kalkgehalte nicht leicht zerfallen. Bei zerfallenen Schlacken bietet die Feinheit des Mehles einen sehr guten Mafsstab für die Beurtheilung der Kalkbasicität oder Kürze. So ergab von folgenden 2 Schlacken Nr. 3 ein viel feineres Mehl als Nr. 4, obgleich die Zusammensetzung ersterer einem Silicirungsgrad von 0,76 und die letztere einem solchen von 0,64 entspricht. Der absolut höhere Kalkgehalt entscheidet eben auch in dieser Hinsicht.

| | Nr. 3 | Nr. 4 |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . | 28,91 % | 26,87 % |
| $Al_2O_3$ . . . | 10,87 „ | 15,40 „ |
| CaO . . . | 50,50 „ | 48,50 „ |
| MgO . . . | 3,00 „ | 3,00 „ |
| MnO . . . | 0,43 „ | 0,35 „ |
| FeO . . . | 0,32 „ | 0,00 „ |
| SCa . . . | 5,50 „ | 5,39 „ |
| | 99,53 % | 99,51 % |

Ob es bei der Vertretung der Kieselsäure durch Thonerde einerseits und der Vertretung der RO-Basen untereinander andererseits auf stöchiometrische Verhältnifszahlen ankommt, konnte nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich ist dieses der Fall und würde demgemäfs die Berechnung des Kalksteinzuschlags eine genauere werden, wenn man derselben die Aequivalenzzahlen der schlackengebenden Erzbestandtheile zu Grunde legte. Allein bei der Gröfse der täglichen, ja stündlichen Schwankungen in der Zusammensetzung der Schlacke ist eine solche Genauigkeit gar nicht erforderlich. Da sich aufserdem die Aequivalente der Kieselsäure und Thonerde zu einander verhalten wie $3 \times 60 = 180 : 2 \times 102{,}6 = 205{,}2$ oder wie $9 : 10{,}26$, so fällt der durch Vernachlässigung der stöchiometrischen Rechnung bedingte Fehler nicht sonderlich ins Gewicht. Die Aequivalente von Manganoxydul, Magnesia und Kalk liegen etwas weiter auseinander (71 : 40 : 56), allein diese Differenzen können bei der geringen Menge ersterer 2 Stoffe in den meisten Schlacken ebenfalls unberücksichtigt bleiben. Auch die zwischen Schlacke und Roheisen bestehende Wechselwirkung ist nicht eine derart innige, dafs schon geringe Aenderungen in der Zusammensetzung ersterer auch jedesmal Aenderungen in der Zusammensetzung des letzteren hervorbringen; vielmehr bedingt eine Beeinflussung des aus einem und demselben Möller hervorgehenden Roheisens hinsichtlich des Silicium-, Mangan- und Schwefelgehalts u. s. w., wie jedem Hüttenmanne bekannt ist, kräftige Correctionen am Zuschlag von Kalkstein.

Läfst man also die stöchiometrischen Verhältnifszahlen beiseite, so gestaltet sich die Berechnung des Kalksteinzuschlags zu einer höchst einfachen Sache. Als Grundlage wählt man das procentuale Verhältnifs der Summe von Kieselsäure und Thonerde zur Summe der RO-Basen in einer Schlacke, welche für die Erzeugung einer Eisensorte von bestimmter Zusammensetzung als typisch gelten darf. Dieses procentuale Verhältnifs, welches durch den Bruch: $\frac{\text{RO-Basen}}{\text{Kieselsäure und Thonerde}}$ ausgedrückt wird, erhält man aus der Zusammensetzung der gewählten Schlacke, wenn man nach Abzug von Schwefelcalcium und der Alkalien die übrigen Gehaltszahlen auf 100 umrechnet.

Als ein mittleres Verhältnifs, passend für die Darstellung von Grau- wie Weifseisen, kann die Zahl $\frac{52}{48}$ gelten.* Der diesem Verhältnifs ent-

* Die Luxemburger Hochofenschlacken vom Betrieb auf Graueisen weisen durchschnittlich ein Verhältnifs von $\frac{48}{52}$ auf, und von solchem auf Weifseisen ein Verhältnifs von $\frac{45}{55}$.

sprechende Kalksteinzuschlag für irgend ein Erz ergiebt sich nun aus folgender Rechnung. Man addirt den Gehalt des betreffenden Erzes an Kieselsäure und Thonerde, multiplicirt diese Summe mit $\frac{52}{48}$, zieht davon die Summe von Kalk,* Magnesia und der Hälfte Manganoxydul ab, multiplicirt erst den Rest mit $\frac{100}{56}\left(\frac{CO_3Ca}{CaO}\right)$ und dann das Product mit $\frac{100}{n}$, wobei n die Zahl ist, welche den wirksamen kohlensauren Kalk des Kalksteins darstellt und sich ergiebt, wenn man Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Nässe u. s. w. und den zur Verschlackung ersterer beiden Stoffe nöthigen kohlensauren Kalk von 100 abzieht. Bei Dornaper Kalkstein kann für n durchschnittlich die Zahl 90 gesetzt werden. Die Rechnung läfst sich vereinfachen, indem man für $\frac{100}{56} \times \frac{100}{90} \left(= \frac{10000}{5040}\right)$ den Multiplicator 2 setzt.

Ein Beispiel möge die Sache klar machen. Irgend ein Erz habe folgende Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| 8,0 % | Kieselsäure |
| 2,0 „ | Thonerde |
| 4,0 „ | Kalk |
| 0,5 „ | Magnesia |
| 1,0 „ | Manganoxydul. |

Es ist $8 + 2 = 10$

$10 \times \frac{52}{48} = 10{,}83$, hiervon gehen ab

$4 + 0{,}5 + 0{,}5 = 5{,}00$

Rest 5,83

$2 \times 5{,}83 = 11{,}7$ oder rund 12. Der Kalksteinzuschlag für dieses Erz beträgt somit 12 %. Beim Verschmelzen des Erzes mit 12 % Kalkstein würde eine Schlacke von folgender Zusammensetzung sich ergeben:

| | |
|---|---|
| 38,4 % | Kieselsäure |
| 9,6 „ | Thonerde |
| 2,4 „ | Magnesia |
| 2,4 „ | Manganoxydul und |
| 47,2 „ | Kalk |
| 100,0 % | |

Dafs man dieser empirischen, des wissenschaftlichen Scheines entbehrenden Rechnungsweise dem vorgesteckten Ziele einer richtigen Kalksteinzuschlagsberechnung weit näher kommt als mit der allgemein üblichen Methode, soll an nachstehenden Beispielen verschieden zusammengesetzter Erze gezeigt werden, wobei ich der Uebersichtlichkeit wegen die auf dem Silicirungsgrad beruhende Methode mit I und die eben beschriebene mit II bezeichne. Bei I soll der Silicirungsgrad 1,0 betragen, also eine Singulosilicatschlacke gebildet werden; einer solchen entspricht bei mittlerem Thonerdegehalt auch die Verhältnifszahl $\frac{52}{48}$.*

### 1. Nassauer Brauneisenstein.

| | |
|---|---|
| 16,35 % | Kieselsäure |
| 10,96 „ | Thonerde |
| 1,45 „ | Kalk |
| 0,23 „ | Magnesia |
| 18,50 „ | Manganoxydul |

Erfordert nach I 7 % Kalkstein
und „ II 39 „ „

Die aus ersterem Möller erfolgende Schlacke würde zusammengesetzt sein:

| | |
|---|---|
| 39,2 % | Kieselsäure |
| 26,3 „ | Thonerde |
| 11,7 „ | Kalk |
| 0,6 „ | Magnesia |
| 22,2 „ | Manganoxydul |
| 100,0 % | |

und die Schlacke aus Möller II:

| | |
|---|---|
| 28,7 % | Kieselsäure |
| 19,3 „ | Thonerde |
| 35,3 „ | Kalk |
| 0,4 „ | Magnesia |
| 16,3 „ | Manganoxydul |
| 100,0 % | |

### 2. Luxemburger Minette.

| | |
|---|---|
| 6,51 % | Kieselsäure |
| 4,38 „ | Thonerde |
| 14,71 „ | Kalk |
| 0,32 „ | Magnesia |
| 0,14 „ | Manganoxydul |

Enthält nach I 20 % Kalkstein-Ueberschufs
und „ II 6,6 „ „ „

Schlacke (Ueberschufs nicht berücksichtigt).

| Nach I | Nach II | |
|---|---|---|
| 41,3 % | 28,2 % | Kieselsäure |
| 27,8 „ | 19,0 „ | Thonerde |
| 28,5 „ | 51,1 „ | Kalk |
| 2,0 „ | 1,4 „ | Magnesia |
| 0,4 „ | 0,3 „ | Manganoxydul |
| 100,0 % | 100,0 % | |

### 3. Vena Campanil.

| | |
|---|---|
| 12,86 % | Kieselsäure |
| 0,81 „ | Thonerde |
| 1,72 „ | Kalk |
| 0,18 „ | Magnesia |
| 1,45 „ | Manganoxydul |

Erfordert nach I 38 % Kalkstein
und „ II 22 „ „

Schlacke.

| Nach I | Nach II | |
|---|---|---|
| 36,1 % | 45,2 % | Kieselsäure |
| 2,3 „ | 2,8 „ | Thonerde |
| 59,4 „ | 48,9 „ | Kalk |
| 0,5 „ | 0,6 „ | Magnesia |
| 2,0 „ | 2,5 „ | Manganoxydul |
| 100,0 % | 100,0 % | |

* Bei Darstellung von Graueisen mufs natürlicherweise das ins Roheisen tretende Silicium berücksichtigt werden. Unerläfslich ist dies bei Verhüttung von eisenreicher, also schlackenarmer Beschickung.

### 4. Schweifsschlacke.

28,8 % Kieselsäure
1,2 „ Thonerde
0,6 „ Kalk
0,8 „ Manganoxydul

Erfordert nach I 103 % Kalkstein
und „ II 63 „ „

Schlacke.

| Nach I | Nach II | |
|---|---|---|
| 34,7 % | 45,9 % | Kieselsäure |
| 1,5 „ | 1,9 „ | Thonerde |
| 62,6 „ | 50,6 „ | Kalk |
| 0,7 „ | 1,0 „ | Magnesia |
| 0,5 „ | 0,6 „ | |
| 100,0 % | 100,0 % | |

### 5. Koksasche.

44,25 % Kieselsäure
28,63 „ Thonerde
4,54 „ Kalk
1,99 „ Magnesia

Der Koks enthält 10 % Asche und 1,0 % Schwefel.

| | | |
|---|---|---|
| Erfordert nach I . . . . . | 56,7 %, | ferner zur |
| Bindung des Schwefels . | 34,7 „ | |
| zusammen . . | 91,4 % | Kalkstein |
| und nach II . . . . . . | 143,3 „ | und für |
| den Schwefel . . . . . . | 34,7 „ | |
| zusammen . . | 178,0 % | Kalkstein |

Schlacke.

| Nach I | Nach II | |
|---|---|---|
| 33,9 % | 25,4 % | Kieselsäure |
| 21,9 „ | 16,4 „ | Thonerde |
| 25,4 „ | 44,2 „ | Kalk |
| 1,5 „ | 1,1 „ | Magnesia |
| 17,3 „ | 12,9 „ | Schwefelcalcium |
| 100,0 % | 100,0 % | |

Ein einziger vergleichender Blick auf die Zusammensetzung der Schlacken, welche beim Schmelzen der Möller I und II resultiren, führt zur klaren Erkenntnifs, dafs man mit der Methode des Silicirungsgrades einen durchaus falschen Kalksteinzuschlag berechnet. Bei thonerdereichen Erzen fällt die Zuschlagsziffer zu gering und bei kieselsäurereichen zu hoch aus. Im ersten Falle erhält man für den Betrieb in Kokshochöfen zu leichtflüssige, kalkarme Schlacken und dadurch sicherlich ein merkwürdig zusammengesetztes Roheisen, im zweiten Falle zu kalkreiche, wohl kaum noch schmelzbare Schlacken, während bei Zuschlag der nach der Methode II berechneten Kalksteinmenge Schlacken erfolgen, die in ihrer Zusammensetzung den im Auge gehabten Normalschlacken ziemlich nahe kommen, namentlich in dem für die Roheisensorte mafsgebenden Kalkgehalt. Letztere Methode vereinigt mit der gröfseren Richtigkeit die gröfste Einfachheit und macht bei Möllerberechnungen den Gebrauch vielzahliger Tabellen ganz überflüssig. Dieselbe ist eigentlich nur die praktische Schlufsfolgerung der von Ledebur in »Stahl und Eisen« 1884, Maiheft, dargelegten Anschauung über Schlacken, welche dahin geht, dafs letztere nur als Lösungen sauerstoffhaltiger Verbindungen ineinander aufzufassen seien. Im Verlaufe meiner vergleichenden Untersuchungen hat sich mir die Ueberzeugung von der Richtigkeit dieser Anschauung aufgedrängt.

Ob die Behauptung, dafs bei gleichbleibendem Kalkgehalte Thonerde und Kieselsäure einander vertreten können, auch für den Fall des vollständigen Fehlens letzteren Stoffes noch zutrifft, kommt praktisch gar nicht in Betracht, weil es keine Erze giebt, die nur Thonerde und keine Kieselsäure enthalten. Mir sind wenigstens bislang solche nicht vorgekommen; wohl bei den meisten Erzen überwiegt der Gehalt an Kieselsäure denjenigen an Thonerde, dagegen halte ich es wohl für möglich, dafs in Schlacken aus den häufiger vorkommenden Erzen mit wenig oder keiner Thonerde neben viel Kieselsäure diese vollständig an die Stelle ersterer treten kann, ohne dafs die Schmelzbarkeit besonders erhöht wird. Aus den von R. Åkerman veröffentlichten Schmelzwärme-Bestimmungen verschiedener Hochofenschlacken (»Stahl und Eisen« 1886, S. 281) ist zu ersehen, dafs der Schmelzwärmebedarf für folgende 3 Schlacken, in denen die Thonerde stufenweise durch Kieselsäure ersetzt wird, ungefähr der gleiche ist, nämlich 447, 410, 431, welche Thatsache wohl als Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht gelten darf:

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 30,27 | 36,88 | 44,94 |
| $Al_2O_3$ . . . . | 16,50 | 8,47 | 0,45 |
| CaO . . . . | 50,46 | 51,83 | 51,80 |
| MgO . . . . | 1,91 | 1,95 | 1,95 |
| MnO . . . . | 0,18 | 0,19 | 0,19 |
| FeO . . . . | 0,59 | 0,63 | 0,67 |

Für die Praxis ist übrigens auch dieser Fall ohne Belang, weil beim Verschmelzen solcher Erze aus der Koksasche reichliche Mengen Thonerde in die Schlacke gelangen. Bei Betrieben mit ausschliefslich überseeischen Erzen ist in der Regel die Koksasche die Hauptquelle des Thonerdegehaltes der Schlacke.

Durch die annähernd richtige Bestimmung des Kalksteinzuschlags bietet sich der für die Oekonomik des Hochofenbetriebs wichtige Vortheil, dafs die Werthbemessung der einzukaufenden Erze eine richtigere Grundlage erhält, und zwar in der Weise, dafs einestheils der Kalkstein, anderntheils der Verbrauch an Brennmaterial genauer beziffert werden kann. Die Menge des Brennmaterials ist bekanntlich abhängig von der Menge des Möllers, also der Erze und des Kalksteins, welche die Darstellung von 1000 kg einer bestimmten Roheisensorte erfordert. Bei der richtigen Bestimmung des Kalksteinzuschlags der Erze können also in die Kostenberechnung einer Tonne Roheisen die richtigen Werthziffern für den Verbrauch an Kalkstein sowohl als an Koks

eingetragen werden. Nach der bisher üblichen Berechnung fällt bei Erzen mit viel Kieselsäure und wenig Thonerde der Kostenanschlag aus zweifachem Grunde zu hoch aus, 1. weil zu viel Kalkstein und 2. weil infolge des dadurch erhaltenen gröfseren Möllers zu viel Koks in Rechnung gestellt wird; bei Erzen mit viel Thonerde wird der gleiche Fehler in umgekehrter Richtung gemacht.

## Ueber die Ursache des Zerfallens kalkreicher Hochofenschlacken.

In den Handbüchern der Eisenhüttenkunde wird das Zerfallen kalkreicher Hochofenschlacken zu Pulver auf die Einwirkung der Atmosphärilien, Wasser und Kohlensäure, zurückgeführt. Es soll, wie beim Löschen und späteren Erhärten von gebranntem Kalk, in den freies Calciumoxyd enthaltenden Schlacken zuerst Calciumhydroxyd und dann Carbonat entstehen. Da solche jedoch, wie ich durch häufige Versuche festgestellt habe, frisch zerfallen keine Spur von Wasser und Kohlensäure enthalten, so kann die Erklärung jenes Vorganges unmöglich richtig sein. Auch weist schon das verschiedene Verhalten von gebranntem Kalk und erstarrender Schlacke darauf hin, dafs die Vorgänge des Zerfallens auf verschiedenen Ursachen beruhen müssen. Während gebrannter Kalk trotz seines fast doppelt so grofsen Gehaltes an Calciumoxyd nur allmählich — innerhalb 8 bis 14 Tagen — an der Luft in den staubförmigen Zustand übergeht, tritt bei der Schlacke, noch bevor sie vollständig erkaltet ist, ein rasches und energisches Zerfallen ein. Dasselbe erfolgt übrigens nur unter gewissen Bedingungen. Rasche Abkühlung verhütet es vollständig; ruhiges Stehen und langsame Abkühlung befördern es. Zerspringt ein Schlackenklotz oder zerschlägt man ihn, solange dessen Inneres noch flüssig ist, so tritt kein Zerfallen ein; der flüssige Kern läuft aus und erstarrt zu einer schaumigen, porösen Masse, welche ungeachtet grofser Oberfläche und des dadurch erleichterten Zutritts der Amosphärilien nicht zerfällt. Die bereits erkaltete Schale bleibt durchaus fest und zusammenhängend.

Die Feinheit des Pulvers steht, wie ich schon oben dargelegt habe, in naher Beziehung zur Höhe des Kalkgehaltes bezw. des Gehaltes an RO-Basen. Die Grenze, wo ein Zerfallen nicht mehr eintritt, liegt bei einem Gehalt von 45 bis 47 % RO-Basen. Durch einen Gehalt der Schlacke an Manganoxydul wird der Procefs in keiner Weise beeinflufst, wohl aber durch Anwesenheit einer gröfseren Menge Magnesia, besonders dann, wenn die Summe der RO-Basen sich vorgenannter Grenzzahl nähert: die Schlacke bleibt fest.

Das Zerfallen beginnt in der Regel an der oberen oder unteren Seite des Schlackenklotzes oder an beiden Seiten zugleich, indem kleine krystallähnliche Gebilde mit ziemlicher Kraft sich loslösen oder eigentlich abspringen und sich weiter zu mehr oder weniger feinem Pulver zertheilen. Bald bröckelt auch die Rinde — doch diese in festbleibenden Stücken — ab und an den blofsgelegten Stellen der Peripherie tritt ebenfalls der Pulverisirungsprocefs ein. Derselbe dringt dann in die Risse und Spalten vor, welche, den Klotz in senk- und wagerechter Richtung durchquerend, allmählich sich bilden. In diesem Stadium gleicht die Schlacke einem belebten Ameisenhaufen und gewährt einen recht interessanten Anblick.

Auch Schlacken mit sehr hohem Kalkgehalte bleiben oftmals ohne erkennbare Ursache fest. Betrachtet man diese genauer, so findet man stets, dafs sie durch ihre ganze Masse eine krystallinische Structur besitzen; ja nicht selten erscheint solche Schlacke als ein Haufwerk sehr gut ausgebildeter Krystallelemente. In vielen derartigen Schlacken, welche in verschiedenen Zeiten und Oefen erzeugt worden waren, habe ich die gleiche Zusammensetzung gefunden, nämlich

| | |
|---|---|
| 29,4 % | Kieselsäure |
| 13,2 „ | Thonerde |
| 0,7 „ | Eisenoxydul |
| 0,4 „ | Manganoxydul |
| 3,1 „ | Magnesia |
| 48,4 „ | Kalk |
| 4,5 „ | Schwefelcalcium |
| 99,7 % | |

Kalk war oft in mehreren Procenten durch Manganoxydul vertreten. Die Aequivalentgewichte von Kieselsäure, Thonerde und RO-Basen verhalten sich hier zu einander wie 2,5 zu 1 zu 2,5. Auch folgende Zusammensetzung, bei der sich ein Aequivalenzverhältnifs von 2,4 zu 1 zu 2 ergiebt, wurde mehrmals festgestellt:

| | |
|---|---|
| 30,9 % | Kieselsäure |
| 15,0 „ | Thonerde |
| 0,5 „ | Eisenoxydul |
| 0,8 „ | Manganoxydul |
| 2,6 „ | Magnesia |
| 44,7 „ | Kalk |
| 5,0 „ | Schwefelcalcium |
| 99,5 % | |

Aus der oben erwähnten Thatsache, dafs die Schlacke nur dann zu Pulver zerfällt, wenn sie einer langsamen Abkühlung ausgesetzt wird, läfst sich eine zureichende Erklärung des fraglichen Vorganges herleiten. Es tritt beim Erstarren der geschmolzenen Schlacke nicht nur eine Umlagerung der Molecüle ein im Sinne der gewöhnlichen Saigerung, indem die Bestandtheile unter dem Einflufs des bei der Abkühlung erwachenden Krystallisationsbestrebens sich anders gruppiren, sondern besonders dadurch, dafs Kalk und die verwandten RO-Basen die durch hohe Temperatur erzwungene chemische Verbindung mit

Kieselsäure und Thonerde zu lösen trachten und als freie Basen theilweise ausscheiden. Letzterer Umstand ist besonders geeignet, eine Sprengung des körperlichen Zusammenhanges, also eine molare Theilung zu bewirken. Bei rascher Abkühlung kann aber weder eine Saigerung noch eine Ausscheidung erheblicher Mengen von RO-Basen stattfinden. Die chemische Bindung der Bestandtheile nach dem Erstarren ist ungefähr dieselbe wie im geschmolzenen Zustand, und deshalb bleibt die Schlacke fest. Hat dieselbe zufälligerweise eine der Krystallisaton günstige Zusammensetzung, so bleibt sie trotz hohen Kalkgehalts ebenfalls fest, weil die mit dem Krystallisationsbestreben verknüpfte Cohärenzwirkung sich stärker erweist als die gleichzeitig thätige Expulsivkraft der freiwerdenden Basen.

Die zu Mehl zerfallenen Schlacken unterliegen nun allerdings dem Einflufs der Atmosphärilien. Schon nach 4 tägigem Liegen an der Luft wird dieser Einflufs bemerklich, indem die Oberfläche durch Aufnahme von Wasser und Kohlensäure erhärtet. Die Erhärtung schreitet aber nur langsam von aufsen nach innen weiter, weil die zuerst entstandene dichte Rinde das tiefere Eindringen der Feuchtigkeit verhindert. In dieser Weise bildet sich auf den Schlackenhalden eine dünne, harte Rinde, welche das darunter liegende Pulver vor der Erhärtung schützt. Im Winter friert gewöhnlich die harte Kruste ab, und auf der blofsgelegten Schicht wiederholt sich der geschilderte Vorgang.

Die Pulverschlacke läfst sich vortheilhaft als Ersatz von Weifs- wie Wasserkalk zur Mörtelbereitung verwenden, indem man sie mit der Hälfte Sand vermengt. Bei einer von mir aufgeführten Versuchsmauer, wobei Wasserkalk- und Schlackenmörtel je zur Hälfte verwendet worden war, zeigte nach Ablauf eines halben Jahres letzterer eine gröfsere Festigkeit als ersterer. Wahrscheinlich ist, dafs der aus dem Schwefelcalcium durch Oxydation hervorgehende Gips zur gröfseren Festigkeit wesentlich beiträgt.

# Einführung des Thomas-Processes in Schweden.



Die Eisenerze Schwedens sind im allgemeinen seit Alters her berühmt wegen ihres geringen Phosphorgehalts. Als reinste Sorten sind die in hohem Ruf stehenden Erze von Dannemora (Upsala), die nur 0,002 bis 0,003 % P enthalten, und jene von Persberg (Vermland) geschätzt, deren Phosphorgehalt auch nicht viel bedeutender ist. Abgesehen von diesen beiden Vorkommen, schwankt der Phosphorgehalt der schwedischen Bergerze zwischen 0,005 und 0,05 %; er steigt aber auch bis zu 0,01 % und darüber. Ja in gewissen schwedischen Erzen hat man sogar bis über 2 % Phosphor nachgewiesen. Dieser hohe Phosphorgehalt scheint gröfstentheils von einer Apatit-Beimengung herzurühren, die in den Erzen von Grängesberg so bedeutend auftritt, dafs man bereits daran dachte, das Phosphat auf nassem Wege zu gewinnen.* Zu den phosphorreicheren Erzen gehört ein Theil der Bergerze von Kopparberg, jene von Kirunavara und einige Lager von Gellivare. Erze mit mehr als 0,1 % wurden früher nur für Gufszwecke oder gemengt mit reinen Erzen verarbeitet; die an Phosphor ärmsten Erze dienten gröfstentheils zur Erzeugung von Cementeisen für Gufsstahl. Auch zur Herstellung gewisser Sorten von Handelseisen wählt man möglichst phosphorarme Erze.

Nach Einführung des Thomas-Gilchrist-Processes hat man versucht, die Lagerstätten phosphorhaltigen Eisenerzes zur Ausfuhr auszubeuten, ohne Jahre hindurch an irgend einer Stelle durchschlagenden Erfolg zu erzielen. Erst neuerdings scheint hierin durch die bekannte Rhedereifirma Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam, deren Unternehmungslust und Energie durch das Ableben ihres verdienten Begründers keine Einbufse erlitten zu haben scheint, eine Wandlung einzutreten.*

* Vergl. J. v. Ehrenwerth: »Das Eisenhüttenwesen Schwedens«, S. 18.

* Ueber das Grängesberg-Erz erfahren wir Nachstehendes:

Schlesien, welches das Erz schon seit einer Reihe von Jahren gebraucht, nimmt im Jahr 70000 bis 80000 t und der rheinisch-westfälische District annähernd dasselbe. Hiermit ist die dortige Förderung für die Ausfuhr infolge der eigenthümlichen Transportverhältnisse zur Küste absorbirt. Auch England ist Reflectant geworden, so dafs das Erz gut abgenommen wird.

Ausfuhrhäfen sind Oxlosund und Gothenburg. Aufser diesen Grängesberg-Erzen werden kleinere

Neuerdings wird indessen auch das phosphorhaltige Erz an Ort und Stelle zu Flufseisen verarbeitet.

Das gröfste Eisen- und Stahlwerk Schwedens, Stora Kopparbergs Bergslags Actiebolag in Falun, das über eine Wasserkraft von 4000 HP aus 15 Turbinen verfügt, hat seine ältere Bessemer-Stahlanlage zu Domnarfvet, bestehend aus 3 Convertern zu 5 t Inhalt, durch den Neubau von 5 Convertern sehr wesentlich vergröfsert, und zwar sind von diesen 3 Converter für den Thomas- und 2 für den Bessemer-Procefs bestimmt. Es ist Vorkehrung getroffen, dafs das Roheisen in Chargen von 6 t direct von den vorhandenen 4 Hochöfen convertirt werden kann. Das für den Thomas-Procefs bestimmte Roheisen enthält 0,5 bis 0,75 % Mangan, 0,5 bis 0,75 % Silicium, 0,02 % Schwefel, 2,5 bis 3 % Phosphor und 3,5 bis 4 % Kohlenstoff. Am 26. October setzte unser Landsmann Ferdinand Vahlkampf das Thomas-Stahlwerk mit bestem Erfolg in Betrieb.

Ueber einzelne technische Einrichtungen, welche von der in unseren Stahlwerks-Anlagen gebräuchlichen abweichen, vermögen wir nach einem in »Jernkontoret Annaler« von 1891, Seite 231, Folgendes zu berichten.

Die von Carl Ångström construirten 6-t-Converter sind von cylindrischer Form mit halbsphärischem Helm und ebenem Boden. Der cylindrische Theil ist mittels doppelter Nietenreihen aus 20 mm dickem Blech hergestellt. Aufsen sind die Niete versenkt, so dafs der Converter glatt ist, wodurch sich Auskochmasse u. s. w. weniger leicht ansetzen kann. Durch aufgenietete Winkeleisen, Flacheisenringe und Schrauben ist der Convertercylinder mit dem Gürtel verbunden, und mit ihm der Helm mittels 12 Stück angenieteter Ohren aus Stahlgufs nebst Bolzen und Keilen. Den Bodentheil bildet ein dünner, schalenförmiger, stählerner Ring, der herausspringende Ohren besitzt, welche denen des cylindrischen Theiles entsprechen. Die Innenkante des Ringes besitzt aufserdem Bolzen zum Befestigen des Windkastens. Der eigentliche Formboden ist weiter so eingerichtet, dafs er nachgesehen und gedichtet werden kann, ohne den Deckel des Windkastens öffnen zu müssen. Beim Auswechseln kann also entweder der ganze Boden entfernt werden, oder man wechselt nur den eigentlichen Formboden aus.

Der Convertergürtel besteht aus 4 Theilen, welche durch Bolzen und gekrümmte Schmiederinge zusammengehalten werden, und diese ursprüngliche Construction Bessemers erweist sich als sehr vortheilhaft; sie ist stark, solide und frei von inneren Spannungen, was bei den Gürteln aus einem Stück nicht zutrifft; auch kann man sie in gewöhnlichen Reparaturwerkstätten ausführen, während diese grofse Arbeitsmaschinen in Anspruch nehmen. Die Gebläseluft tritt durch den hohlen Gürtelzapfen ein. Der Converter ruht in den Lagern zweier triangulärer Böcke oder Stühle, welche auf den Grundplatten stehen. Diese Böcke dienen auch zur Befestigung der Balkenlage, welche den oberen Koksboden rings um die Converter trägt. Die Wendung des Converters erfolgt mittels eines auf dem Zapfen der Gürtelwelle befestigten stählernen Zahnrades, welches in eine verticale stählerne Zahnstange eingreift. Letztere ist wieder an die Kolbenstange des mit der Bodenplatte zusammengeschraubten doppeltwirkenden hydraulischen Cylinders festgekeilt. Der Arbeitsdruck in diesem Cylinder erreicht 50 Atm., wie in allen anderen dortigen hydraulischen Maschinen. Die Einzelheiten des Cylinders sind aus der Abbildung zu ersehen.

Die Gufskrähne, welche derselbe Druck von 50 Atm. treibt, sind für 6-t-Chargen construirt. Das Wasser tritt von unten in den hohlen, oben geschlossenen Krahnpfeiler, der auf einer Bodenplatte ruht, während sein Oberende ein Lager umfafst, welches an der Balkenlage des oberen Converterbodens befestigt ist. Der Krahncylinder bewegt sich aufserhalb des Krahnpfeilers, und die Krahnbalken sind an jenem direct befestigt. Das in den Pfeiler eingelassene Druckwasser tritt durch ein Loch in den Cylinder und hebt diesen infolge des Querschnitt-Unterschiedes an seinem oberen und unteren Ende.

Die Drehung des Krahns erfolgt mittels eines am Krahnpfeiler befestigten Zahnrades und eines Getriebes mit zugehöriger Welle, welche direct von einem umsteuerbaren hydraulischen Motor bewegt wird. Um den Krahn möglichst leicht beweglich zu machen, sind beide Enden des Krahnpfeilers mit Frictionsrollen gestützt; unten liegen dieselben in einem kugelförmigen Stück, wodurch sie sich nach dem Zapfen stellen, so dafs bei etwaiger schiefer Pfeilerstellung einem Brechen vorgebeugt wird. Diese Einrichtung ist bekanntlich von Wellman auf dem Otiswerk.

Die Zapfen der Gufspfanne liegen in mit Rollen versehenen Sätteln, die durch zwei Zugstangen und ein Querstück mit einer Schraube verbunden sind. Mit Hülfe eines Handrades kann eine Mutter nach beiden Seiten gedreht werden,

---

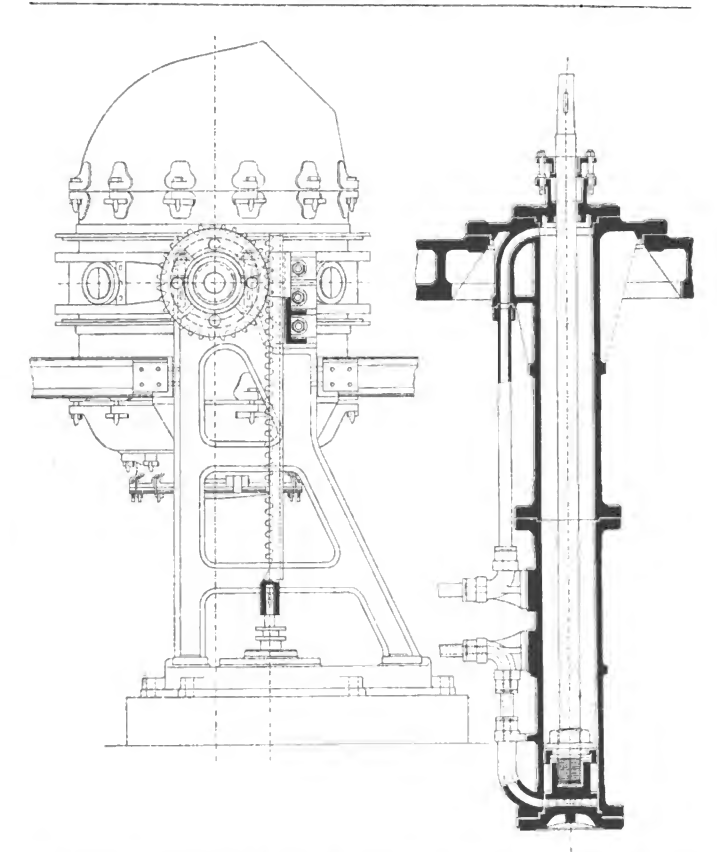
Quantitäten geringerer Erze ähnlicher Art, die auch aus der Nähe von Grängesberg stammen, ausgeführt.

Wm. H. Müller & Co. theilen uns folgende Analysen mit:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure | 2,65 | | 2,76 | | 6,07 | | 2,06 | |
| Eisenoxyd | 59,20 | 62,78 Fe | 79,64 | 64,02 Fe | 57,36 | 60,56 | 63,90 | 67,38 |
| Eisenoxydul | 27,40 | | 9,61 | | 26,26 | | 29,11 | |
| Thonerde | 2,85 | | 1,29 | | 1,58 | | 1 82 | |
| Manganoxydul | 0,36 | | 0,14 | | 0,24 | | 0,06 | |
| Kalk | 3,24 | | 3,38 | | 3,39 | | 1,98 | |
| Magnesia | 0,94 | | 1,41 | | 2,07 | | 0,61 | |
| Phosphor | 0,982 | | 0,881 | | 0,870 | | 0,547 | |
| Schwefel | 0,073 | | 0,016 | | 0,041 | | Spur | |

wodurch die Pfanne auf dem Krahnarme hin und her bewegt wird. Das Schwenken der Kelle erfolgt durch ein Schraubenrad, eine Schraube und ein Vorgelege; diese Drehung ist auch während der Kellenbewegung auf dem Arme ausführbar. Die Verlängerung desselben nach rückwärts trägt zur Ausgleichung ein entsprechendes Gegengewicht.

Die Blockkrähne sind ebenfalls nach Wellmans Construction. Das obere Ende des Druckkolbens ist mit einem I förmigen Querstück fest verbunden, welches durch Rollen an den Krahnsäulen geleitet wird. Der horizontale I förmige Krahnbalken ist mit einem Bolzen in jenem Querstück befestigt, während sein äußeres Ende durch einen Steg und Bolzen am Oberende mit demselben verbunden wird. Balken, Querstück und Steg bilden dadurch einen Triangel, welcher



mit dem Druckkolben auf und ab folgt. Auf der Oberseite des Armes laufen zwei Rollen, die durch zwei Seitenstücke mit einem Hebehaken fest verbunden sind. Da der Wasserdruck demnach nur das Gewicht des Kolbens, des triangulären Armes und der Last zu überwinden hat, so ist das todte Gewicht in den beweglichen Theilen verhältnifsmäfsig gering, und man braucht weniger Wasser als bei den meisten direct wirkenden Krahnsystemen. Aufserdem sind diese Krahne sehr leicht drehbar, da nur wenig Reibungen zu überwinden sind und überall Frictionsrollen angebracht werden, welche die Arbeit und Aufsicht sehr erleichtern.

# Zusammenstellung verschiedener Aeufserungen über den Herdofen und das Herdofenschmelzen.

Von Civilingenieur **R. M. Daelen** in **Düsseldorf.**

(Hierzu Tafel I und II.*

Mit der Zunahme der Wichtigkeit des Herdofens für die Erzeugung von Flufseisen haben sich auch die Besprechungen über die Form und die Verhältnisse desselben, sowie das Verfahren des Schmelzens vermehrt, deren Werth meistens nach ihrem Gehalte über thatsächlich erzielte Erfolge und daraus sich ergebenden Schlüssen zu bemessen ist.** Wenn Hr. H. D. Hibbard, Pittsburg, Pa., in »The Iron Age« vom 26. Februar und 2. Juli versucht, durch Aufzählung von Fehlern in der Einrichtung und im Verfahren, welche er beobachtet hat, allgemein nützliche Regeln für den Bau und Betrieb aufzustellen, so mufs dies Bestreben schon deswegen als aussichtslos bezeichnet werden, weil trotz eines anscheinend sehr ausgedehnten Beobachtungsfeldes eine Gewifsheit, dafs die Reihe der wesentlichsten Mängel erschöpft wurden, nicht gegeben ist, aufserdem die Angaben über die Beseitigung derselben so wenig bestimmte Form erhalten haben, dafs auch hierdurch die Schwierigkeit der Aufgabe gekennzeichnet wird, deren vollkommene Lösung stets an der Nothwendigkeit der Berücksichtigung der verschiedenen örtlichen Verhältnisse scheitern wird, welche beim Bau einer Anlage vorkommen können; da der Versuch indessen immerhin der Besprechung werth ist, so sei im Folgenden das Wesentlichste seines Inhaltes mitgetheilt:

Die Reihe der Mängel ist nach Hrn. Hibbard folgende: Zu kleine Einlässe und Züge für Gas und Luft, zu grofse Einlässe für Gas und Luft, zu kleine Wärmespeicher, zu dichte Ausfüllung derselben mit Gittersteinen, zu kleiner Querschnitt der Feuerzüge und zu geringe Abmessungen des Schornsteins, zu geringer Höhenabstand zwischen dem Herd und den Gas- und Lufteingängen, letztere nebeneinander angeordnet, horizontale Wärmespeicher, zu dünne feuerfeste Wände, Anwendung von Chamottesteinen, kreisförmiger Herd, Oefen mit ungleich geformten Enden.

Sind die Einlässe für Gas zu klein, so geht der Ofen zu kalt, meistens erweitern diese sich im Betriebe, und der Gang bessert sich, diese Erfahrung mufs dann durch Erweiterung der Gaseinlässe bei nächster Zustellung ausgenutzt werden. Der gleiche Fehler an den Lufteinlässen hat andere Wirkung; da dieselben kälter gehalten werden, erfolgt ein Erweitern nicht so bald und derselbe ist daher vornehmlich an der stärkeren Erhitzung der Gaswärmespeicher zu erkennen. Die Ursache der Entstehung dieser Fehler liegt meistens in der Nichtberücksichtigung der grofsen Ausdehung von Luft und Gas infolge der Erwärmung, wodurch bei je 273° C. das Volumen verdoppelt wird.

In diesem Falle ist die Menge des in den Ofen eintretenden Gases, soviel wie eben zulässig, zu beschränken, denn jeder Ueberschufs, welcher nicht durch die vorhandene Luft verbrannt werden kann, veranlafst eine Abkühlung des Ofens. Ist trotz genauer Bemessung der Gasmenge genügende Höhe der Temperatur nicht zu erzielen, so kann durch Einblasen von Luft nur dann Abhülfe erzielt werden, wenn die abziehenden Gase Ausgang zum Schornstein erhalten, ohne einen zu starken Zug zu demselben anwenden zu müssen, denn durch solchen würde zu grofse Abkühlung der Wärmespeicher durch von aufsen eindringende Luft verursacht werden.

Die schädliche Folge von zu grofsen Querschnitten der Gas- und Lufteinlässe bestehen in ungleichmäfsiger Erwärmung des Herdes, da den Gasen alsdann die Möglichkeit, den Ausweg auf dem kürzesten Wege zu finden, in zu hohem Mafse gegeben ist.

Zu kleine Abmessungen der Wärmespeicher sind an der hohen Erhitzung der Umsteuerklappen erkenntlich und verursachen sie einen zu grofsen Verbrauch an Brennmaterial; da andererseits durch einen Ueberflufs in umgekehrter Richtung wohl kaum Nachtheile entstehen können, so sollte in dieser Richtung niemals ängstlich verfahren werden. Der Fehler kann nur in seltenen Fällen durch Vermehrung der Zahl der Gittersteine in den Wärmespeichern vermindert werden, denn die Zwischenräume werden ohnedies meistens durch feste Unreinigkeiten, welche die Gase mitführen, versetzt, und die hierdurch bedingten Reinigungsarbeiten würden um so öfter benöthigt werden.

In gleicher Weise wirken zu enge Feuerzüge, während einem Mangel an Querschnitt des Schornsteins in dem Falle durch Erhöhung abgeholfen werden kann, dafs die Gase genügend abgekühlt werden. Da die Luft über dem Gas eintreten soll, so wird durch eine zu geringe Höhe der Einlässe über dem Herde ein vermehrter Schornsteinzug bedingt, welcher den

* Tafel II wird dem nächsten Heft beigegeben werden.

** Vergleiche die Zusammenstellung von Fritz W. Lürmann auf Seite 10, 1890.

Zugang von kalter Luft in den Herdraum begünstigt und in bekannter Weise nachtheilig wirkt.

Die horizontalen Wärmespeicher von grofser Länge werden selten verwendet, sie sollten womöglich gänzlich vermieden werden, weil sie nur im oberen Theil zur Wirkung gelangen und die Reinigung erhebliche Schwierigkeiten verursacht. Bezüglich der Dicke der feuerfesten Wände und des Gewölbes hat die Ansicht, dafs, je geringer sie ist, um so gröfser die Abkühlung und die Dauer, eine gewisse Berechtigung, indessen werden die Grenzen durch den Verlust an Wärme und die Belästigung der Arbeiter durch dieselbe vorgezeichnet, namentlich sind die Futter der Thüren mit nur 70 bis 80 mm zu dünn und würde durch eine auf dem, meistens nur 230 mm starken Gewölbe liegende Sandschicht voraussichtlich eine Ersparnifs an Brennmaterial erzielt werden, welche eine geringe Mehrdauer derselben aufwiegen und durch Erhöhung der Temperatur im Ofen vortheilhaft wirken würde.

Da die ferner benannten Mängel der Anwendung von Chamottesteinen, des Baus von runden oder an den Enden ungleich geformten Oefen wohl kaum noch vorkommen, so können sie unberücksichtigt bleiben. Der Schlufs der Betrachtungen lautet, dafs der Umbau eines mangelhaft gebauten Ofens nur selten volle Befriedigung ergiebt, weil meistens die Aenderung wieder neue unvorherzusehende Fehler erzeugt und daher eine solche an einem einigermafsen gut gehenden Ofen nur nach reiflicher Ueberlegung vorzunehmen ist.

Ist es, wie gesagt, schwierig, in einer solchen Aufstellung alle wesentlichen Mängel anzuführen, so dürfte andererseits ein grofser Theil derselben durch die neueren Einrichtungen der Herdöfen beseitigt sein, während wieder andere im Betriebe auftauchen können, wenn an dieselben stets wachsende Anforderungen gestellt werden. Diese werden sich stets vornehmlich in der Richtung der Vermehrung der Tageserzeugung eines Ofens bewegen, denn wenn die Erzeugungskosten noch höher sind als diejenigen des Converterbetriebes, so liegt die Hauptursache in der zu langen Dauer der Hitzen und der zu geringen Zahl im Tage. Noch bis vor wenigen Jahren betrug dieselbe bei Einsätzen von festem, meist gefrischtem Material 4 in 24 Stunden, jetzt hat man es auf 6 gebracht, während dieselbe immer noch auf 3 bis 2 herabsinkt, wenn vorwiegend festes Roheisen eingesetzt wird. In dieser Richtung ist nun das vereinte Verfahren von Converter- und Herdschmelzbetrieb geeignet, einen weitgehenden Umschwung hervorzurufen, denn wenn schon bei einem Einsatze von 85 % Roheisen und Vorfrischen während 5 bis 6 Minuten die Leistung von 2 bis 3 auf 6 bis 7 Hitzen steigt, so sind bald noch weitere Fortschritte in dieser Richtung zu erwarten, zumal sich ergeben hat, dafs das Vorfrischen in der Birne erheblich billiger ist, als auf dem Herde, die Kosten des Fertigschmelzens auf diesem aber auch bedeutend sinken, wenn flüssiges, vorgefrischtes Material eingesetzt wird. Die Brennmaterial-Ersparnifs beträgt bereits bei 6 bis 7 Hitzen gegenüber dem ersten Einsatz von vorwiegend gefrischtem Material 50 bis 60 %, wird also bei 10 bis 12 Hitzen in ebenso entsprechender Weise steigen, wie diejenige an Instandhaltungskosten und Löhnen. Dafs eine solche Leistung thatsächlich zu erzielen ist, hat man bereits erprobt, dabei indessen die Erfahrung gemacht, dafs die feuerfeste Decke des Herdes infolge der steten Einwirkung der hocherhitzten flüssigen Masse schwieriger vor dem Erweichen zu schützen ist, als bei festem Einsatze, so dafs besondere Kühlvorrichtungen an den, zum Tragen der feuerfesten Decke dienenden Eisenplatten in Aussicht genommen sind, da unter Verhältnissen, wie hier vorliegenden, eine möglichst schnelle Entziehung der Wärme den einzig sicheren Schutz gegen die Zerstörung durch dieselbe bietet.

Das zweite Verfahren zur Beförderung des Frischens des Eisenbades auf dem Herde besteht im Zusatze von reichen Eisenerzen, von welchem man annehmen sollte, dafs es am meisten geeignet sei, dem vorliegenden Zwecke zu dienen, da das Erz Sauerstoff abgiebt und durch die Lieferung von Eisen bezahlt wird. Es würde auch wohl unübertroffen dastehen, wenn es aus reinem Eisenoxyd bestände und eine innige Vermengung desselben mit dem Eisenbade möglich wäre. So aber geben die fremden Bestandtheile, welche die Erze mitführen, die Veranlassung zu grofsen Uebelständen, indem sie Wärme zum Schmelzen bedürfen, durch zu grofse Schlackenmengen belästigend wirken und zur Zerstörung der feuerfesten Zustellung des Ofens sehr viel beitragen. Die oxydirende Wirkung auf die Fremdkörper des Schmelzmaterials ist dabei nur während des Einschmelzens eine beschleunigte, während dieselbe nach dem Uebergange in den flüssigen Zustand nur in sehr träger Weise fortschreitet, wenn nicht die Vermischung von Schlacke und Eisen durch Rühren mit Hacken befördert wird, eine Arbeit, welche im Herdofen schwierig zu vollziehen ist. Durch eine schaukelnde oder kreisende Bewegung des Herdes, wie vielfach versucht worden ist, kann keine wesentliche Aenderung erzielt werden, weil die Ursache der langsamen Wirkung darin liegt, dafs die auf dem Eisenbade schwimmenden Schlackentheilchen nach Abgabe ihres überflüssigen Sauerstoffs ebensowenig Veranlassung zu einem beschleunigten Platzwechsel haben, als die Oberfläche des Eisenbades, welches den Sauerstoff aufgenommen hat, so dafs die Wechselwirkung unter den sich berührenden Stoffen nur

eine äufserst langsame sein kann. Da der Herdofen für ein stark kochendes Bad nicht geeignet ist und wegen der dazu erforderlichen zu grofsen Tiefe nicht eingerichtet werden kann, so ist auch eine innigere Vermengung nach dem Schmelzen nicht wünschenswerth und dürfte nur in der Weise vorgenommen werden, dafs das Erz dem vom Hochofen kommenden flüssigen Roheisen zugesetzt und das Gemisch nach dem Erstarren auf den Herd gebracht würde, weil bei dem dann erfolgenden Schmelzen eine lebhafte oxydirende Wirkung ohne Kochen entstehen würde. Auch das jetzt oft zu beobachtende Mitreifsen von Erztheilchen in die Wärmespeicher könnte dann nicht mehr erfolgen. Dafs die in dieser Richtung angestellten Versuche bis heute keine befriedigenden Erfolge ergeben haben, mag wohl zum Theil in der unzweckmäfsigen Ausführung begründet sein, dieselben haben jedenfalls nicht in ökonomischer Beziehung die Richtigkeit der Methode bewiesen, sonst würden sie zu weiterer Ausbildung derselben geführt haben.

In geringen Quantitäten wird in vielen Werken Eisenerz in dem Herdofen zugesetzt, aber diese berechtigen nicht, von einem eigentlichen Erzprocefs zu reden, welchen der bekannte französische Ingenieur M. A. Pourcel in einem besonderen Berichte ausführlich beschreibt, und über die Entwicklung desselben bemerkt: „Der Erzprocefs oder richtiger benannt Roheisen- und Erzprocefs, d. h. die Flufseisenerzeugung nur aus Roheisen und Erz ist nie in England und selbst auch nicht in Landore in wirklich praktischem Betriebe durchgeführt worden. Man kann sagen, dafs die sogenannte englische Methode stellenweise zu besonderen Zwecken gedient haben mag, aber in Wirklichkeit wurde meistens mit einer Mischung von $^3/_4$ bis $^4/_5$ Roheisen und $^1/_4$ bis $^1/_5$ Schmiedeschrott, sowie einem Zusatze von Erz gearbeitet, welcher 18 bis 25 % des Roheisengewichtes betrug. Im Jahre 1876 bestand in Landore die normale Zusammensetzung des Einsatzes aus 6 t Roheisen, 1250 kg Stahlabfällen und 1000 bis 1200 kg Mokta-Erz in groben Stücken (Rotheisenstein aus Algier). Dieses war also ein gemischtes Verfahren des Schrott- und Erzprocesses, und noch im Jahre 1880 bestand die Mischung aus 70 % Roheisen Nr. 2, 22 % Stahlabfällen, 8 % Spiegeleisen mit 20 % Mn und 20 % vom Roheisengewichte an Erzen. In derselben Zeit wurde in Dowlais mit einer Mischung gearbeitet, welche mehr den Namen des Roheisen-Erzprocesses verdiente und aus 6,5 t Roheisen mit etwa 5 % Stahlabfällen und einem Zusatz von 1800 kg, d. i. 27 bis 28 % Erzen, bestand. Der Erzzusatz ist später bis zu 30 % des Roheisengewichtes gesteigert worden und die Methode hat sich mit geringen Abweichungen über England und Schottland verbreitet.“

Die im wesentlichen bekannte Beschreibung des Verlaufes einer Hitze ergiebt eine Dauer von $3^1/_2$ Stunden für das Einschmelzen von 7 t Metall, von weiteren 5 Stunden für das Frischen mit 1800 kg Erzen, von $1^1/_4$ Stunden für den Zusatz der Materialien zum Rückkohlen und das Wiedererhitzen, so dafs im ganzen 10 Stunden erforderlich waren. Die geringe Leistung eines Ofens, welche sich hieraus ergiebt, veranlafste eine allmähliche Vergröfserung der Einsatzfähigkeit bis zu 25 t, wodurch zwar nicht die Dauer der Hitzen, aber doch die Herstellungskosten im allgemeinen vermindert wurden.

Der beim Schrottprocefs entstehende Verlust an Metall beträgt je nach der Qualität des Schrottes 6 bis 10 % und geht beim Erzprocefs bis auf 4 % herunter, wenn mehr als die Hälfte des im Erze enthaltenen Eisens in das Bad übergeht, was bis zu 60 % erfolgt. Sowohl die Qualität der Erze, als die Widerstandsfähigkeit der Zustellung des Ofens haben entscheidenden Einflufs auf die Herstellungskosten des Flufseisens. Das Erz soll möglichst wenig Kieselsäure enthalten; von der Anforderung der möglichst grofsen Dichtigkeit und Härte, welche die Mokta-, Elba- und Marbella-Erze so sehr begehrenswerth machten und ihren Grund in dem tiefen Eintauchen in das Bad hatten, ist man zurückgekommen und giebt jetzt dem leichteren Erz von Bilbao den Vorzug, weil dasselbe einen sehr geringen Gehalt an Kieselsäure hat, leicht schmilzt und eine heftige Einwirkung auf das Roheisenbad ergiebt.

Bei der Erzeugung eines harten Stahls mit 0,9 % C ist der Abbrand bis auf 3,19 % heruntergegangen, wogegen derselbe für weiches Metall zwischen 4 und 6,5 % schwankt, während das Ausbringen von Eisen aus dem Erze meistens 54 bis 56 % beträgt. Da in England das Eisen im Erze etwa $^1/_3$ desjenigen der übrigen Bestandtheile der Mischung kostet, so wird der Preis des Einsatzmaterials durch den Erzzusatz vermindert. Da die Hitzen viel länger dauern als beim Schrottschmelzen, so ist der Verbrauch an Brennmaterial erheblich gröfser; derselbe betrug im Jahre 1876 in Dowlais 750 kg Kohle auf 1000 kg Flufseisen und in Landore 820 kg, während in Terrenoire (Frankreich) der Schrottprocefs 500 kg Kohle für das Schmelzen und 150 kg für das Vorwärmen von 1 t des Einsatzes erforderte. In England ist der Bedarf jetzt auf 425 kg heruntergegangen, während für die Oefen neuerer Einrichtung in Belgien, Deutschland und Oesterreich, für einen Einsatz von 80 bis 85 % Schrott und 20 bis 15 % Roheisen, der Verbrauch an Kohlen mit 300 kg und weniger angegeben wird.

Trotz dieses geringen Verbrauches würde der Vortheil noch auf englischer Seite bleiben, wenn nicht die im allgemeinen bessere Qualität der dortigen Kohle noch in Rechnung käme.

Die Umwandlungskosten haben in England selten 20 bis 25 *M* für die Tonne Ausbringen überschritten (einbegriffen die Kosten für die Erze und zu einer Zeit, wo der Lohn des ersten Schmelzers 160 *M* in der Woche betrug), seitdem Oefen von 14 bis 18 t Einsatzfähigkeit in Anwendung sind, während dieselben in Frankreich von 40 bis auf 28 *M* heruntergegangen sind.

Ein Bericht über den Betrieb in Landore von A. Holley giebt folgende Umwandlungskosten:

| | |
|---|---|
| Kohle | 4,50 *M* |
| Löhne | 9,00 „ |
| Feuerfeste Materialien | 3,00 „ |
| Coquillen | 3,00 „ |
| Verwaltungskosten | 1,5 „ |
| Allgemeine Unkosten | 0,5 „ |
| | 23,00 *M* |

In dieser Zeit besafs Landore nur wenige Oefen von 12 t, während in beiden Werken der Gesellschaft zusammen 24 vorhanden waren, welche meistens 8 t Einsatzfähigkeit hatten. Das Bestreben, dieselbe zu erhöhen, hat seitdem bis zu 25 t für den Erzprocefs geführt und ist noch nicht beendet, dieselbe entspricht einer solchen von 35 bis 40 t für das reine Schrottschmelzen, und es scheint fast, dafs dieser Vorgang dem vor wenigen Jahren so beliebten Hinaufschrauben des Ausbringens der Hochöfen ähnlich ist, welches indessen nach einigen kostspieligen Versuchen mit einem Rückschlage endete.

Der Bericht des Hrn. Pourcel über die Herdschmelzerei mit basischer Zustellung in England enthält folgende wesentliche Angaben:

„Das zu verwendende Roheisen mufs weifsstrahlig und möglichst gleichmäfsig in der Zusammensetzung sowie sehr arm an Silicium sein, etwa 0,5 % und Schwefel etwa 0,05 %, darf aber 3 % Phosphor und mehr, sowie 2 % Mangan enthalten. Der Einsatz besteht im Mittel aus 75 % Roheisen und 25 % Schrott, letzterer ohne Phosphor mit 0,10 bis 0,30 % Schwefel, der, zur Entphosphorung dienende Zuschlag besteht aus Kalkstein in Nufsgröfse. Nach Fertigstellung des Ofens zur Aufnahme des Einsatzes werden zunächst $^2/_3$ des Kalkzuschlages auf dem Herde ausgebreitet, darüber das Roheisen und der Rest des Kalkes, zuweilen vermischt mit Erzen vertheilt und schliefslich der Schmiedeschrott in der Mitte aufgehäuft. Nach etwa 4 Stunden sind die festen Stücke geschmolzen und es erfolgt der Einsatz der Erze, meistens unter Zusatz von gebranntem Kalk, dessen Menge sich nach dem Säuregehalt der Schlacke richtet. Nach Beendigung des lebhaften Kochens des Bades wird die erste Metallprobe entnommen und das Zusetzen beendet, wenn die letzte, unter dem Hammer platt geschlagen, im Wasser abgekühlt, gefalten und zusammengeschlagen, keine Kantenrisse zeigt. Die genügende Erhitzung des Bades wird durch Eintauchen eines Eisenstabes beurtheilt und hierauf der Abstich unter Zusatz von Ferromangan in die Giefspfanne vorgenommen. Die Schlacke wird gleichzeitig mit dem Metall abgestochen, bleibt also während der Schmelzung auf dem Herde, dessen Lage dementsprechend tief ist, da ihr Gewicht 25 bis 30 % desjenigen des Metalls beträgt. Die in England herrschende Ansicht, dafs durch früheres Abstechen der Schlacke der Abbrand vermehrt würde, stimmt nicht mit den Erfahrungen Pourcels überein.*

Wenn der Einsatz nicht über 0,02 bis 0,03 % Schwefel und das Roheisen etwa 2,00 % Mangan enthält, so zeigt die Schmiedeprobe keine Risse. Der Zuschlag von Kalk beträgt etwa 25 %, und derjenige von Erz (mit 90 % Eisenoxyd) 15 % des Ausbringens; an gebranntem Kalk werden etwa 35 bis 40 kg zugesetzt. Bei einem Gehalt von 0,09 bis 0,1 % Kohlenstoff beträgt derjenige von Mangan 0,20 % und derjenige von Phosphor 0,05 % in den besten Hitzen, während auch 0,1 % Phosphor befriedigt und demnach trotz der Abweichung in der Arbeitsmethode das Ergebnifs demjenigen des Betriebes auf dem Continent gleich ist.

Die Leistung eines Ofens wird wegen der beim Erzprocefs noch oft vorkommenden Störungen sehr verschieden angegeben und es erscheint fraglich, ob die im sauren Betriebe erzielte Gleichmäfsigkeit jemals erreicht werden wird.

Ein Ofen von 20 t hat ein Ausbringen von 92 bis $93^1/_2$ % des Metalleinsatzes und von 180 t in der Woche von 11 Schichten bei einem Kohlenverbrauche von 560 kg. Die Lieferung während einer Campagne beträgt 4000 t.

Die neutrale Zustellung des Herdofens wird von Chromeisenerz hergestellt, dessen Eigenschaft dem Einflusse sowohl der sauren als der basischen Schlacke in gleich hohem Mafse zu widerstehen, die Benennung rechtfertigt. Zum Bau des Herdes und der Wände werden möglichst reine, nicht aus Zerklüftungen stammende Erzblöcke ausgewählt und durch einen Mörtel verbunden, welcher aus 3 Theilen Erz und 1 Theil gebranntem Kalk besteht; beides möglichst rein und gemahlen. Das Erz darf nicht über 5 % $SiO_2$ und mufs etwa 45 % Chromoxyd enthalten; eine gute Zusammensetzung ist folgende:

| | |
|---|---|
| $Cr_2O_3$ | 44,10 |
| $Al_2O_3$ | 6,72 |
| $FeO$ | 22,42 |
| $MgO$ | 23,14 |
| $SiO_2$ | 3,16 |
| | 99,54 |

* Aufserdem wird die Erhitzung des Bades durch die tiefe Lage des Herdes und die dicke, schlecht leitende Schlackendecke sehr erschwert, der Kohlenverbrauch also vermehrt, und ist die von Hrn. Pourcel in Clarence Works angewendete Methode des fortwährenden Abziehens der flüssigen Schlacke durch einen Ueberlauf jedenfalls vortheilhafter.

*Anm. des Berichterstatters.*

Obgleich die gesunden Erzblöcke wie gesagt eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur besitzen, so ist dieses doch nicht in gleichem Mafse für den Mörtel zutreffend und mufs daher ein daraus bestehender Herd nach der, durch ein 48 Stunden langes Glühen erzielten Erhärtung durch Auftragen einer mehrere Centimeter starken Schicht von Kalk oder Dolomit für basischen und von Quarzsand für sauren Betrieb geschützt werden. Der neutrale Betrieb ist besonders für die Behandlung eines Roheisens geeignet, welches aufser Phosphor auch Silicium enthält, wie solches bei dem gewöhnlichen grauen, aus Puddelschlacken und Erzen erblasenen Clevelandeisen zutrifft und weshalb Bell brothers denselben in ihrem Werke in Clarence bei Middlesborough einführten. Der Einsatz besteht aus $^2/_3$ Roheisen mit 1,8 bis 2 % Silicium, 1,2 % Phosphor und 2 % Mn und $^1/_3$ Schrott; mit dem am Roheisen haftenden Sande ergiebt dies einen Gehalt an Kieselsäure von 4 %, es werden 30 % des Roheisengewichtes an Kalkstein und 15 bis 20 % verschiedene Erze zugesetzt und im übrigen nach der beim basischen Betriebe angewendeten Methode verfahren. Das Einsetzen von 18 t dauert 2, das Schmelzen 4 Stunden. Die schwarze Schlacke, welche nach der Schmelzung das Bad bedeckt, hat 6,00 bis 10,00 Kieselsäure, 6,50 Phosphorsäure, 51,50 Eisenoxydul + Eisenoxyd. Nach einer Stunde, wenn der Kalk geschmolzen und die Zusammensetzung folgende ist: 22 bis 24 Kieselsäure, 8,5 bis 10 Phosphorsäure, 4 bis 6 Eisenoxydul, 48 bis 50 Kalk + Magnesia, beginnt der Abstich der Schlacke, so dafs nur eine dünne Schicht derselben auf dem Bade bleibt. Das Metallbad hat dann noch Spuren von Silicium, 0,4 Phosphor, 1,34 Kohlenstoff.

Die Schlacke, welche noch mit dem Metall abgestochen wird, enthält etwa 11 bis 13 % Eisen, 20 % Kieselsäure und 7 bis 10 % Phosphorsäure, und ist flüssig genug, um die durch eine mehr Kalk enthaltende Schlacke oft verursachten Verstopfungen des Abstiches zu verhüten.

Das Ausbringen wechselt mit der Zusammensetzung des Roheisens und ergiebt im Mittel mit einem Einsatze von 15 t Metall in 37 Theilen Schrott und 63 Roheisen 1200 bis 1300 kg Blöcke in der Stunde des Schmelzens. Ein guter Gang wird bezeichnet durch 159 bis 164 t eingesetztes Metall, 149 bis 154 t Blöcke, bei 507 kg Kohlenverbrauch und 5,9 % Abbrand. Während einer Campagne von 22 Wochen wurden 2952 t Blöcke bei einem Ausbringen von 90,50 % des ganzen Metalleinsatzes erzeugt. Das Ausbringen in der Woche war bei nicht ganz 10 Hitzen ein wenig über 134 t und der Kohlenverbrauch betrug vom Beginne des Anheizens bis zum Auslöschen 647 kg auf die Tonne Blöcke. Bei einem Gehalte des Roheisens von 0,60 Schwefel und 1,20 Phosphor betrug das Ausbringen 180 t in der Woche. Es wird in England angenommen, dafs die Umwandlungskosten des basischen Herdofenbetriebes um etwa 8 ℳ höher sind, als diejenige des sauren. Bei neutraler Zustellung betragen dieselben etwa 28 ℳ, wenn die Löhne 6 ℳ nicht übersteigen.

Der Preis des Chromerzes ist, mit 88 bis 96 ℳ die Tonne, nicht höher als derjenige der gebrannten Magnesia, so dafs unter gewissen Verhältnissen die Anwendung des ersteren auch aus ökonomischen Gründen zu empfehlen ist.

Während das im basischen Betriebe erzeugte Flufseisen sich durch besonderer Weichheit, grofse Dehnung bis zu 30 % und geringe Zugfestigkeit, 36 bis 38 kg,* auszeichnet, ist letztere bei gleichem Kohlegehalt im neutralen Erzeugnifs gröfser. Ein für Winkeleisen zum Schiffbau verwendetes Metall hat bei 0,14 Kohlenstoff, 0,044 Phosphor, 0,074 Schwefel eine Elasticitätsgrenze von 30,7 und 31,7 kg, eine Bruchfestigkeit von 47,3 und 46,6 kg, eine Dehnung von 26,5 und 27,0 und eine Contraction von 47 und 43 %.

Ein Rückblick führt den Verfasser zu der Frage, ob der in England, infolge örtlicher Verhältnisse, so weit verbreitete Roheisenerzprocefs auf saurem Herde auch zu weiterer Anwendung für die Stahlwerke des Continents geeignet sei, welche mit Rücksicht auf Frankreich verneint wird, weil derselbe auf basischem oder neutralem Herde für die Verarbeitung des aus den vorhandenen phosphorhaltigen Erzen erblasenen Roheisens zweckmäfsiger erscheint. Da der Gang des Hochofens unter Umständen, z. B. wenn derselbe zur Vermeidung der Aufnahme von Schwefel sehr heifs sein mufs, den Eintritt von Silicium in das Eisen unvermeidlich macht, so kann hierdurch auch die Anwendung des neutralen Herdes bedingt werden. Die Gegenwart von Silicium im Roheisen verzögert den Gang des Frischprocesses auf dem Herde und vertheuert demnach den Betrieb aus den oben entwickelten Gründen, so dafs die Frage entsteht, ob der Betrieb nicht zweckmäfsig in zwei Vorgängen zu theilen ist, wovon der erste das graue, flüssig dem Hochofen entnommene Roheisen von seinem Gehalte an Silicium und Schwefel befreit, während der zweite in der Entphosphorung und dem Fertigschmelzen auf basischem oder neutralem besteht. Ein in dieser Richtung während 21 Hitzen von je 16 t aus einer Mischung von 80 bis 85 % ungeschmolzenem, gefeintem Roheisen und 20 bezw. 15 % Schrott bestehender Einsatz hat eine erhebliche Ersparnifs an Zeit, Zuschlägen und Instandhaltungskosten ergeben. Das Schmelzquantum betrug 1600 anstatt 1300 kg in der Stunde, und der Zuschlag an Kalk 10 %, an

* In Seraing ist man durch Verminderung des Kohlegehalts auf das geringste Mafs sogar bis auf 31 kg heruntergegangen.

Erzen 3,7 % anstatt 30 bezw. 20 % bei ungefeintem Roheisen.

Die Instandhaltung des Herdes erfordert im Mittel auf die Tonne Ausbringen an Flufseisen: 80 bis 100 % gebrannten Dolomit oder 30 bis 35 % gebrannten Magnesit oder 12 bis 15 % gemahlenes Chromerz, gemischt mit dem 2fachen Volumen von gebranntem Kalk. Durch die Verwendung von gefeintem Roheisen im neutralen Herdofen wird der Verbrauch an Chromerz um $^2/_3$ vermindert.

Die Zeichnungen, welche diesem Berichte beigefügt sind, zeigen in Fig. 1 einen der ersten und besten Siemens-Martinöfen, welche in England ausgeführt wurden, d. i. der 5-t-Ofen von Hallside bei Glasgow.

Ein Vergleich desselben mit dem in Fig. 4 dargestellten $5^1/_2$-t-Ofen von Terrenoire, welcher den Typ eines Martinofens zeigt, ergiebt für ersteren ein höher gelegenes Gewölbe, ein tieferes Bad, dickere feuerfeste Wände und einen stärkeren Bau. Die Metallschicht erreicht im Martinofen selten die geringe Stärke von 20 cm am Abstich mit Rücksicht auf die durch die Schrottstücke entstehende Abkühlung, welche schmelzen, ohne eine Bewegung des Bades oder der Schlacke durch Kochen zu erzeugen. Im Siemens-Martinofen wird dagegen das Bad mehr zusammengezogen, um die Wände gegen die zerstörende Wirkung der Schlacke zu schützen, und die, durch das Kochen verursachte Bewegung gestattet eine gröfsere Tiefe derselben bis zu 30 cm, weil dieselbe eine Vertheilung der Wärme bewirkt und ein Erstarren an den tiefer gelegenen Punkten verhütet. Mündungen der Luftzüge liegen entweder versetzt (Fig. 1: 5 t, und 3: 18 t) oder unmittelbar über denjenigen des Gases Fig. 2: 14 t). Die Oefen 2 und 3 wurden in den Jahren 1887 und 1888 erbaut und erst im Jahre 1889 wurde die Verminderung, der in gleicher Höhe liegenden Mündungen auf 3, wovon 1 für Gas und 2 für Luft dienen, vorgenommen (Nr. 5: 15 t neutral). Durch dieselbe wird die Flamme gleichmäfsiger auf dem Herde vertheilt und das Mauerwerk besser gegen die Einwirkung derselben geschützt.

Die nach unten gehende Neigung des Gewölbes wurde bis in den letzten Jahren, wenn auch in geringerem Mafse als ursprünglich, beibehalten, wie der im Jahre 1887 erbaute Ofen Fig. 2 zeigt, indessen gelangte seit 1885 die flache Form Fig. 3 und 5 zur Verbreitung, und in letzterer Zeit ist man sogar zu der Neigung nach oben übergegangen.

Die Vergröfserung der Oefen ist vornehmlich durch Vermehrung der Länge erfolgt, die Breite im Lichten sollte 3350 nicht überschreiten und ist besser mit 3000, weniger wegen der Haltbarkeit des Gewölbes, als wegen der Beschwerlichkeit der Arbeit des Einsetzens und der Instandhaltung. Die Länge des Herdes beträgt in den Oefen von 25 t bis zu 7350 und kann ohne Bedenken auf 8000 gebracht werden, wenn für einen lebhaften Gasstrom gesorgt wird, was durch die Einführung von Druckluft in die Gaserzeuger leicht zu erreichen ist. Der Ofen Fig. 3 (20 t) wurde in den Werken von Bolkow Vaughan in Eston zum Zwecke der Entphosphorung errichtet, indessen nach kurzer Betriebszeit mit saurer Zustellung versehen, weil die reichlich vorhandene Menge von Schrott diesen Betrieb begünstigt.

---

# Worin besteht Walrands Kunstgriff?

## Ein Beitrag zur Lösung der Kleinbessemerei-Frage.

Von **Otto Vogel.**

Der Herstellung von Flufseisen in kleinen Birnen zum Zwecke der Blechfabrication stehen gegenwärtig keinerlei Schwierigkeiten mehr im Wege; die Kleinbessemereien in Rasselstein bei Neuwied a. Rhein, Altsohl und Bujakowa in Ungarn sind bereits seit einer Reihe von Jahren in vollem Betriebe und erfreuen sich deren Fabricate eines sehr guten Rufes.

Anders stand es bisher hinsichtlich der Verwendung der kleinen Apparate zur Herstellung von Stahlgufswaaren. Der Grund für die theils eingestandenen, theils verschwiegenen Mifserfolge lag darin, dafs das im kleinen Converter erblasene Endproduct nicht jene Hitze besafs, die zum Giefsen vieler kleiner Stücke unbedingt erforderlich ist.

Walrand schrieb in seinem letzten Aufsatz über diesen Gegenstand:* „Die im Jahre 1886 begonnenen und vor kurzem neu aufgenommenen Versuche verliefen vorerst ohne grofse Erfolge; man verblies Chargen von 230 bis 240 kg englischen Hämatiteisens mit 2,50 bis 3,00 % Silicium und erzeugte zwar ein genügend entkohltes Metall, dasselbe vergofs sich aber schlecht und erstarrte zur Hälfte in den Pfannen. Man wendete alsdann verschiedene Roheisenmischungen

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 10, S. 825.

an, aber, einige Fälle ausgenommen, in welchen der Stahl zu hoch gekohlt blieb, immer wurde man durch eine zu niedrige Endtemperatur im Schach gehalten."

„Man vergröfserte, man verringerte den Gehalt an Silicium, immer stiefs man auf Mangel an Wärme."

In schöner Uebereinstimmung mit diesem Klagelied Walrands lauten auch die Mittheilungen, die Howe über ein derartiges Stahlwerk im »Engineering and Mining Journal« vor einiger Zeit veröffentlichte, durchaus nicht sehr ermuthigend. Er sagte z. B.: „Obwohl das in Paris in der Rue Oberkamp verblasene Roheisen 2,40 % Silicium enthielt, daher ein ziemlich heifses Eisen war, so schien doch die Temperatur des fertigen Metalls eher unter als über der normalen Temperatur zu liegen, was zur Folge hatte, dafs in der letzten Gufspfanne eine ziemlich beträchtliche Schale blieb."

Schon aus diesen wenigen Angaben ersehen wir, dafs eine genügend hohe Endtemperatur des Eisenbades für vorliegende Zwecke in erster Linie erforderlich ist; diese hängt aber von drei Umständen ab:

1. von der Temperatur, mit der das Eisen in den Converter kommt;
2. von der chemischen Zusammensetzung des Eisens, und
3. von der Blasezeit, die ihrerseits wieder durch die verfügbare Windmenge bedingt ist.

Kleine Anlagen leiden anfangs meist an dem Uebelstand, dafs das Eisen zu kalt in den Converter kommt, weil einerseits die einzelnen Hitzen nicht hinreichend rasch hintereinander verlaufen und weil andererseits manchmal zu schwache Gebläse vorhanden sind. Der letztere Umstand hat aber zur Folge, dafs die Blasezeit unnöthigerweise verlängert wird, was wieder eine Abkühlung des Bades verursacht.

Dafs bei der Kleinbessemerei auf die Temperatur, mit welcher das Roheisen in die Birne kommen mufs, viel mehr Rücksicht zu nehmen ist als bei der Grofsbessemerei, geht schon daraus hervor, dafs nach den Gesetzen der Wärmeübertragung die Abkühlung umgekehrt proportional dem Volumen ist. Je kleiner also die Chargen sind, um so gröfser ist die Abkühlung, desto reicher an Silicium mufs das Roheisen sein; das bedingt aber wieder einen gröfseren Abbrand und ein theureres Arbeiten.

Schreiber dieser Zeilen hatte früher Gelegenheit gehabt, drei Jahre lang die verschiedensten Launen der Kleinbessemerei zu studiren und während dieser Zeit über 7000 Chargen selbst zu erblasen, von denen die längste 65 Minuten, die kürzeste aber nur 7 Minuten gedauert hat. Er hat dabei die Ueberzeugung gewonnen, dafs es zunächst darauf ankommt, das Eisen thunlichst heifs einzuschmelzen und möglichst viel Wind in den Converter zu bringen, und dafs erst in zweiter Reihe der Siliciumgehalt des Roheisens in Betracht zu ziehen ist. Es genügt vollständig, wenn für die ersten drei bis vier Chargen Eisen mit 2,25 % Silicium genommen wird; bei den folgenden Hitzen kann man damit bis auf 2 % und selbst bis 1,7 % heruntergehen.

In der schon oben genannten Abhandlung giebt Walrand an, dafs es ihm nach einer Reihe vergeblicher Versuche endlich mit Zuhülfenahme eines Kunstgriffs gelungen sei, ein genügend weiches und hitziges Metall zu erhalten, das sich ohne Schwierigkeit vergiefsen läfst. Worin dieser Kunstgriff besteht, theilt Walrand leider nicht mit, da er die Absicht hat, sich sein Verfahren patentiren zu lassen.

Der Betrieb geht, wie mir Hr. Walrand in einem Schreiben vom 6. December mittheilte, jetzt anstandslos von statten. In der Woche wird dreimal gegossen und zwar werden jedesmal in 4 bis 5 Stunden 8 bis 9 Chargen erblasen, man hat somit in der Stunde 2 Abstiche. Bisher wurden 250 Chargen, alle mit gleich günstigem Erfolg, erblasen. Dieselben variirten im Gewicht zwischen 140 kg und 320 kg. Der durchschnittliche Einsatz ist 240 kg Mudela-Eisen Nr. 3, mit folgender Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff . . . | 3,80 % |
| Silicium . . . . . | 2,00 bis 2,50 % |
| Mangan . . . . . | 0,70 „ 0,80 „ |
| Phosphor . . . . | 0,06 % |
| Schwefel . . . . . | 0,04 „ |

Walrand verarbeitete aber auch mit Erfolg ein Holzkohlenroheisen von folgender Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff . . . | 4,20 % |
| Silicium . . . . . | 1,23 „ |
| Mangan . . . . . | 0,25 „ |
| Phosphor . . . . | 0,03 „ |
| Schwefel . . . . . | 0,02 „ |

und zwar machte er damit 3 Chargen zu je 240 kg und eine mit 140 kg. Der hierbei erlangte Stahl war sehr warm, liefs sich sehr gut, selbst für die schwierigsten Stücke, vergiefsen, und enthielt nach einer im Laboratorium in Creusot ausgeführten Analyse:

| | |
|---|---|
| C . . . . | 0,120 % |
| Mn . . . . | 0,350 „ |
| Si . . . . | 0,040 „ |
| P . . . . | 0,035 „ |
| S . . . . | 0,023 „ |

„Aus dem bisher Gesagten", fährt Walrand in seinem Briefe fort, „können wir den Schlufs ziehen, dafs die Kleinbessemerei besteht und dafs man ebensogut **100** kg wie **10000** kg behandeln kann. Das Verfahren, das ich anwende, ist so einfach, dafs, wenn ich es bekannt geben werde, die ganze Welt sagen wird: „„Comment ce fait-il que la chose n'ait pas été trouvée plustôt?"" —

Es wurde bereits versucht, das Geheimnifs, welches den erwähnten Kunstgriff umgiebt, zu erforschen. Ein leider ungenannter Referent beschreibt das neue Verfahren in der Zeitschrift »Glückauf«* und fügt dann hinzu: „Es liegt jedoch der Gedanke nahe, dafs der genannte Zweck sich wohl durch Anbringung eines Systems feuerfester Steine erreichen liefse, welche durch die aus der Birne strömenden Gase erhitzt werden, kurz vor dem Gufs aber in die Windleitung eingeschaltet werden können, wodurch entschieden eine Erhöhung der Temperatur im Moment des Gusses zu erzielen ist.“

Demgegenüber hält Schreiber dieser Zeilen den Vorschlag, Einführung von Wärmespeichern bei Bessemerbirnen, für nicht mehr neu,** weshalb Walrand darauf wahrscheinlich kein Patent bekommen würde, aber auch dem Eisenbade warmen Wind zuzuführen, hat man schon vor längerer Zeit vorgeschlagen. Professor Ledebur sagt in seinem »Handbuch der Eisenhüttenkunde« (1884) III, Seite 912: „Auch erhitzter Gebläsewind statt des kalten ist versuchsweise zur Anwendung gekommen. Es zeigte sich dabei, dafs man zwar durch Erhitzung des Windes die Möglichkeit erlange, ein siliciumärmeres Roheisen für den Procefs zu verwenden, dafs aber trotzdem die weit raschere Zerstörung des Birnenbodens im Verein mit den Mehrkosten der Winderhitzung, das Verfahren nicht als zweckmäfsig erscheinen liefs.“ —

So viel mir bekannt ist, hat man bereits vor ziemlich geraumer Zeit in Zeltweg in Steiermark die ersten Versuche gemacht, heifsen Wind zum Bessemern zu verwenden, ist dabei aber auf mechanische Schwierigkeiten gestofsen (man konnte den Zapfen, durch den der Wind eingeleitet wurde und der sich infolge der bedeutenden Erwärmung stark ausdehnte, nicht in Ordnung halten) und ist deshalb wieder davon abgekommen.

Da es überdies nicht leicht möglich ist, die aus dem Converter austretende Flamme zur Winderhitzung zu verwenden, man daher gezwungen wäre, auf andere Weise den Wind zu erwärmen, so ist es entschieden vortheilhafter, diesen Brennstoff dazu zu verwenden, um das Roheisen heifser einzuschmelzen, wodurch man, wie erwähnt, denselben Erfolg erzielen kann.

Die übrigen Mittel, welche seiner Zeit vorgeschlagen wurden, um eine Erhöhung der Temperatur herbeizuführen, so z. B. das Einblasen von Holzkohlenpulver oder Graphitpulver, ein Zusatz von Salpeter u. s. w., haben nie Eingang in die Praxis gefunden.

* Vergl. »Glückauf« 1891, Nr. 7, S. 738.

** Vergl. D. R.-P. Nr. 31236 vom 22. August 1884, »Stahl und Eisen« 1885, Nr. 8, S. 455.

Nach alledem ist wohl anzunehmen, dafs die oben erwähnte Erklärung nicht allzuviel Anspruch auf Wahrscheinlichkeit erheben kann. Ich will daher versuchen, eine andere Erklärung für Walrands Kunstgriff zu geben. Nach meinem Dafürhalten bleiben, wenn man von den angeführten Mitteln und einer eventuellen Zuführung sauerstoffreicherer Luft oder Anwendung des reinen Sauerstoffs absieht, wohl nur noch zwei Wege übrig, um eine höhere Endtemperatur zu erlangen. Entweder besteht der Kunstgriff nun darin, dafs Walrand die Gröfse des Einsatzes möglichst der Stärke des vorhandenen Gebläses anpafst und dann je nach Verlauf des Processes den Winddruck regulirt, oder dafs er im geeigneten Augenblick einen passenden Zusatz macht. Da gewisse Gründe, auf die ich hier nicht eingehen will, gegen die erste Annahme sprechen, so kann man wohl voraussetzen, dafs Walrand im geeigneten Augenblick einen entsprechenden Zusatz macht und dazu entweder Ferrosilicium oder Ferroaluminium oder vielleicht auch reines Aluminium nimmt.

Allerdings wäre dieser Zusatz einer Legirung auch nichts Neues, denn ich habe derartige Zusätze bereits vor einigen Jahren beim Betrieb der Kleinbessemerei in Altsohl in Anwendung gebracht, und zwar gleichfalls in der Absicht, die Temperatur des Eisenbades im Converter in die Höhe zu bringen.

In Altsohl (Ungarn) wird mit einem feststehenden Converter (System Swoboda) mit seitlichen Düsen und Losboden gearbeitet, wobei der fertige Stahl durch eine Rinne abgestochen wird. War das Eisen in einigen Fällen sehr matt, so kam es vor, dafs das Abstichloch sich nach jeder folgenden Charge durch Eisenansätze verengte. Wenn derartige Versetzungen in höherem Mafse eintraten, so half ich mir damit, dafs ich einige Kilogramm Ferrosilicium oder Ferroaluminium wenige Minuten vor dem Abstich in den Converter werfen liefs; der Erfolg war stets überraschend günstig! Die Charge wurde zusehends heifser, und der ausfliefsende Stahl frafs die um das Abstichloch angewachsenen Eisenpartieen vollständig weg. — Auf diese Weise gelang es mir einige Male einen sonst ganz guten Converterboden zu retten.

Ob nun Walrand den einen oder den andern Zusatzkörper oder alle beide verwendet oder ob er einen ganz neuen Kunstgriff gebraucht, läfst sich vorläufig nicht feststellen. Jedenfalls aber ist es ihm gelungen, die Kleinbessemerei auch für die Zwecke der Stahlgiefserei brauchbar zu machen, und lassen die Proben, die ich zu Gesicht bekommen habe, auf die ganz vorzügliche Qualität des von ihm in der kleinen Birne erzielten Materials schliefsen.

# Ueber Eisenbrücken in Oesterreich.

Von **Carl Stöckl**, Oberingenieur der k. k. österreichischen Staatsbahnen.



Aufsergewöhnliche Ereignisse im Eisenbahnverkehr erregen naturgemäfs die Aufmerksamkeit der betreffenden Fachorgane, und die Suche nach den muthmafslichen Ursachen führt oft zu Ergebnissen, die in der vorher bestandenen Einbildung von hinreichender Sicherheit nicht immer vermuthet wurden. Die wissenschaftliche oder mathematische Begründung aller technischen Einrichtungen stöfst bei der praktischen Ausführung dieser Einrichtungen stets auf Unvollkommenheiten, die nicht bewältigt werden können, und die dadurch entstehende theilweise Unsicherheit ist ein Kennzeichen aller dieser Einrichtungen. Diese Unsicherheit, als Gegensatz zur absoluten Sicherheit gedacht, läfst sich, und sei sie auch noch so klein, bei der Umsetzung der wissenschaftlich begründeten Idee in die körperliche Wirklichkeit stets nachweisen, doch können die Kenntnifs und die pflichtmäfsige Beobachtung dieser Unsicherheiten die Wirkungen meist auf ein Minimum herabdrücken. Dabei ist vorausgesetzt, dafs die wissenschaftliche Begründung sowie die Kenntnifs der Unsicherheiten eine möglichst vollkommene ist, was allerdings nicht der Fall sein kann. Die Entwicklung der mathematischen Wissenschaften in den letzten Jahrzehnten war eine so grofse, dafs die derzeitige Beurtheilung von technischen Ausführungen, die seit längerer Zeit bestehen, oft zu Resultaten kommt, die geeignet sind, Besorgnisse wachzurufen, und dafs die Anpassung des Bestehenden an die nothwendigen Bedingungen betreffs einer ausreichenden Sicherheit oft den Zweck dieser technischen Ausführungen sehr beeinträchtigt. Andererseits wurde oft das Mafs des Zweckes, welcher ursprünglich einer technischen Ausführung zu Grunde lag, im Laufe der Jahre in einer Weise vergröfsert, dafs dadurch die Unsicherheit bis zur Unzulässigkeit vergröfsert wurde. Aber wie einerseits die mangelhafte wissenschaftliche Begründung Unsicherheiten hervorruft, so ist andererseits das Material, welches der Idee die körperliche Wirklichkeit giebt, nur zu oft die Ursache von Unsicherheiten, die gröfstentheils zu beheben erst dem Versuche oder der Erfahrung gelingen kann.

Bei der Eisenbahn sind die technischen Ausführungen der Bahn, als welche das Geleise sich darstellt, sowie derjenigen Bauten, welche die Bahn zu unterstützen haben — das sind unter anderen auch die Brückenconstructionen — vielfach geeignet, das oben Gesagte zu erläutern.

Die Wandlungen, welche das Profil der Schiene vom anfänglichen Rechteck bis zum gegenwärtigen zusammengesetzten Profile durchgemacht hat, zeigen das Bestreben, die mathematische Begründung der nothwendigen Stabilität möglichst zum körperlichen Ausdruck zu bringen. Wenn derzeit auch die Form des Profiles der Vignolschiene im allgemeinen als den mathematischen Bedingungen am besten entsprechend betrachtet wird, so ist doch die Gröfse dieses Profiles und damit im Zusammenhange das Gewicht der Schiene für die laufende Einheit, vielfach der Gegenstand technischer Erörterungen, um die Unsicherheiten, welche der Eisenbahnbetrieb mit vergröfserten Lasten und bei vergröfserter Geschwindigkeit hervorruft, wieder beseitigen zu können.

Das Material der Schienen, anfangs Puddeleisen, dann Puddelstahl, ist derzeit fast ausschliefslich nur Flufseisen bezw. Flufsstahl, und die Unsicherheiten, welche jeder Gewinnungs- sowie der Walzprocefs dem entstammenden Material mitgiebt, lassen sich niemals ganz beseitigen.

Die Entwicklung des Baues eiserner Brücken datirt im grofsen erst seit Beginn des Eisenbahnbaues, das ist seit etwa 60 Jahren. Die aufserordentliche Mangelhaftigkeit der Theorie der Brückenconstructionen in damaliger Zeit, konnte jedoch bei dem, infolge der sich rasch entwickelnden Eisenbahnen, auftretenden grofsen Bedarf an Brückenconstructionen kein Hindernifs für die Erbauung derselben abgeben, und wo die Theorie versagte, suchte man durch Versuche in etwas die Beruhigung der Sicherheit zu gewinnen. Aber nicht blofs die mangelhafte Theorie allein gab den damals erbauten Brücken eine Reihe von Unsicherheiten mit, auch die mangelhaften Einrichtungen und Fertigkeiten der Eisenwerke, welche das Constructionsmaterial lieferten, verhinderten eine Ausbildung in einem der möglichsten Steifigkeit entsprechenden Sinne. Die sich rasch entwickelnde Theorie des Brückenbaues, die Hand in Hand gehende Vervollkommnung der mechanischen Einrichtungen der Eisenwerke, zeigte sich in den im Laufe der letzten Decennien erbauten Brücken in fortschreitender Weise. Bei dem heutigen hochentwickelten Stande der technischen Wissenschaften ist die Erkenntnifs der den Brücken früherer Perioden anhaftenden Unsicherheiten möglich, und die Nothwendigkeit der möglichsten Beseitigung derselben wurde leider durch den Zusammenbruch einzelner Brücken augenscheinlich nachgewiesen.

In Oesterreich waren es die zwei einzigen Fälle des Einsturzes von Eisenbahnbrücken, welche den Anstofs zur raschen, gründlichen Abhülfe

gaben. Als im Jahre 1868 die Eisenbahnbrücke über den Pruth unter einem Lastzuge einstürzte, ward das Schiffkornsystem, nach welchem die Brücke erbaut war, als die Ursache des Einsturzes hingestellt, und es läfst sich nicht leugnen, dafs die theilweise Anwendung von Gufseisen zu tragenden Brückentheilen eine organische Verbindung der Brückentheile untereinander verhinderte und dadurch eine Unsicherheit in die Construction brachte. Wenn man jedoch weifs, dafs die zu grofse Inanspruchnahme einzelner Brückentheile aus Schweifseisen, welche ausschliefslich auf „Zug" beansprucht waren, die gröfste Unsicherheit verursachte, so ist man geneigt, weniger dem System, als vielmehr dem ausführenden Constructeur die Schuld an dem Einsturze zuzuschreiben. In Wirklichkeit bestanden und bestehen seit diesem Einsturze noch manche Schiffkornbrücken, die keinerlei Anlafs zur unmittelbaren Besorgnifs gaben und geben. Die Folge des Einsturzes der Schiffkornbrücke war, dafs die weitere Erbauung von Eisenbahnbrücken nach dem genannten System nicht mehr gestattet wurde und dafs die verbleibenden Schiffkornbrücken einer gründlichen Untersuchung und Verstärkung unterzogen wurden. Seither ist die gröfsere Anzahl derselben gegen andere Constructionen aus einheitlichem Material (Schweifseisen) ausgewechselt worden.

Der zweite Fall des Einsturzes einer Eisenbahnbrücke in Oesterreich war 1886, als die Brücke über die Brixnerache bei Hopfgarten auf der Salzburg-Tiroler Linie unter einem Lastzuge zusammenbrach. Diese Brücke, aus Schweifseisen gebaut, hatte 30 m Stützweite und war unter 45 Grad schief, die Fahrbahn, auf Quer- und Längsträgern, lag „unten", und das System der beiden Tragwände war ein ungekreuztes Gitterwerk, dessen Zugstreben geneigt und dessen Druckstreben vertical waren einfaches Fachwerk). Wegen der unzureichenden Höhe der Tragwände war eine obere gegenseitige Verbindung derselben nicht vorhanden.

Das System, nach welchem die Brücken-Hauptträger gebaut waren, ist statisch aufserordentlich einfach und leicht bestimmbar, aber in der Ausführung ist zweifellos eine geringere Steifigkeit der Obergurtungen erzielt als bei dem sogenannten einfachen Netzwerk, wo Zug- und Druckstreben geneigt und einfach gekreuzt und in den Knotenpunkten aufserdem senkrechte Absteifungen angebracht sind. Bei offenen Brücken, wo also die Fahrbahn unten liegt und keine oberen Querverbindungen vorhanden sind, tritt dieser Vortheil des Netzwerkes sehr in den Vordergrund.

Wie aufserordentlich wichtig die Absteifung der auf Druck beanspruchten Obergurtungen der Brückenträger ist, beweisen die allerwärts vorgekommenen Einstürze von Strafsen- und Eisenbahnbrücken, deren statische Berechnung eine hinreichende Sicherheit versprach und die nur hauptsächlich wegen mangelnder Steifigkeit der Druckgurtungen zu Grunde gingen. Im Streite der Meinungen, welchem Systeme der Vorzug zu geben sei, mag wohl der Umstand sehr in die Wagschale fallen, dafs die Theorie der Brückenconstructionen zur Zeit der Erbauung der ersten Brücken sehr eng begrenzt war und dafs bei dem Netzwerke durch die Anfügung von Verticalsteifen in den Knotenpunkten ein damals theoretisch zwar nicht vollständig gerechtfertigter, aber thatsächlich wichtiger Constructionstheil in die Brücke gebracht wurde.

Bei dem heutigen Stande der Brückentheorie unterliegt es jedoch keinem Anstande, auch das sogenannte einfache Fachwerk vollkommen sicher zu erbauen, ohne einen statisch nicht gerechtfertigten Constructionstheil annehmen zu müssen. Man konnte also auch in diesem Falle des Brückenzusammenbruches nicht dem System die Schuld geben, wiewohl das Mifstrauen gegen die Eisenbrücken, die nach diesem System in früherer Zeit gebaut worden waren, ein gerechtfertigtes sein mufste.

Die sofortige Verstärkung aller älteren, nach dem System des einfachen Fachwerkes gebauten Eisenbrücken bei den österreichischen Staatsbahnen, war die unmittelbare Folge des obengenannten Einbruches.

Bei der Beurtheilung eiserner Brücken soll man von zwei Gesichtspunkten aus vorgehen. Man soll erst prüfen, ob die theoretische Begründung eine richtige und erschöpfende war, und dann, ob das Material auch annähernd den Festigkeitsbedingungen entspricht, die man bei der Feststellung der einzelnen Dimensionen für die Construction als vorhanden annehmen mufste. In letzterer Beziehung ist nun allerdings ein weiter Spielraum vorhanden, denn je nach der Herkunft des verwendeten Schweifseisens ist auf eine Uebereinstimmung oder auf einen beträchtlichen Unterschied zwischen den mechanischen Eigenschaften des verwendeten Eisens und den theoretisch angenommenen Bedingungen zu rechnen. Die einzelnen Sorten des österreichischen Schweifseisens zeigen beispielsweise so beträchtliche Unterschiede bezüglich ihrer Festigkeitseigenschaften, dafs Constructionen, die auf gleicher theoretischer Grundlage gebaut, doch oft in Wirklichkeit einen ganz verschiedenen Gütegrad besitzen werden. Wenn man erwägt, dafs bei der Erbauung der ersten Eisenbrücken die Constructeure, abgesehen von ihrer noch mangelhaften Theorie, nur zu oft von den Festigkeitseigenschaften des zu verwendenden Materials wenig Kenntnifs hatten, so erklärt man sich einigermafsen das oft ganz ungleiche Verhalten gleichartiger Eisenconstructionen. Die geringe Zähigkeit gewissen Schweifseisens infolge seiner geringen Dehnbarkeit und die damit im Zusammenhang stehenden geringen Form-

änderungen, die sich beispielsweise in der gesammten Durchbiegung belasteter Constructionen zeigten, liefsen nur zu oft über die Güte des Bauwerkes ein richtiges Urtheil nicht aufkommen, erzeugten vielmehr die irrige Annahme von der Vortrefflichkeit der Construction, die keineswegs immer vorhanden war.

Sogenanntes starres Eisen, wie gewisse Schweifseisensorten genannt wurden, erträgt bedeutende Beanspruchungen, ohne auch die entsprechende Formveränderung zu zeigen, und ist aus diesem Grunde die gemessene geringe Durchbiegung einer belasteten Eisenbrücke durchaus nicht allein mafsgebend für den inneren Werth der Construction. So manche Eisenbrücke ergab bei der Probebelastung vollkommen zufriedenstellende Durchbiegungsresultate und konnte doch in kurzer Zeit den auftretenden Beanspruchungen nicht mehr widerstehen. Das geringe plastische Arbeitsvermögen des obengenannten Schweifseisens infolge seiner äufserst geringen Dehnbarkeit — die Festigkeit in der Walzrichtung ist keine sehr verschiedene — drückt sich gerade so in den Durchbiegungsresultaten belasteter Brücken aus, wie in den gemessenen Dehnungen bei Zerreifsstäben. Ohne Kenntnifs der Festigkeitseigenschaften des verwendeten Materials ist daher die Beurtheilung einer Eisenconstruction auf eine Belastungsprobe hin, nicht immer zutreffend. Es ist dies um so weniger der Fall, als in der Regel die Durchbiegung nur in der Brückenmitte gemessen wird, während die anderen Knotenpunkte, mit Ausnahme der Endstützen, unberücksichtigt bleiben.

Zur richtigen Beurtheilung des Gütegrades einer Eisenconstruction ist auch die Art der Vertheilung des Materials mafsgebend. Die in den Gurtungen angeordneten Stehbleche, an welchen die Gitterstäbe meist unmittelbar befestigt sind, werden bei grofser Länge der einzelnen Theile eine verhältnifsmäfsig geringere Festigkeit quer zur Walzrichtung, also gerade in der Richtung des Angriffs der Gitterstreben, haben, als kurze Stücke, denn infolge des Walzprocesses werden diejenigen Blechtafeln (aus welchen die Stehbleche geschnitten werden), deren Verhältnifs von Breite zur Länge nahezu eins ist, in beiden Hauptrichtungen nahezu gleiche Festigkeiten haben, während bei Blechtafeln, deren Länge um Vieles gröfser ist als ihre Breite, die Querfestigkeit gegen die Längsfestigkeit sehr zurückstehen wird.

Die Anordnung von sehr langen Theilen in den Gurtungsstehblechen war daher immer eine Verminderung der Güte der Construction, wenn auch an der Materialmenge Ersparungen eintraten.

Wie wesentlich die Festigkeit in der Querrichtung bei Stehblechen ist, wo die Gitterstäbe unmittelbar an dieselben befestigt sind, beweisen die oft beobachteten Schäden, die an den Stellen der Strebenanschlüsse auftraten und leicht den völligen Ruin der Construction herbeiführen konnten. Sprödes Schweifseisen wird also auch in dieser Richtung den Gütegrad der Construction wesentlich tiefer legen als zähes, gutes Schweifseisen.

Die Mehrzahl der älteren Eisenbrücken sind in der Weise construirt, dafs die Gitterstreben unmittelbar an den Stehblechen der Gurtungen befestigt sind. In früherer Zeit, als die österreichischen Brückenbauanstalten noch wenig technische Fertigkeit hatten, wurden zahlreiche Eisenbrücken aus dem Auslande bezogen und infolgedessen auch oft minderwerthiges Schweifseisen in Kauf genommen. Aber auch das böhmische Schweifseisen fand, namentlich in Böhmen, vielfach Anwendung für Eisenbahn- und Strafsenbrücken. Es ist klar, dafs Brücken, aus solchem Schweifseisen gebaut, Constructionsmängel — und diese waren ja bei dem damaligen Stande des Brückenbaues nicht zu vermeiden — viel mehr empfinden werden, als Brücken, die etwa aus steirischem Schweifseisen gebaut wurden, da die gröfsere Deformationsfähigkeit des letzteren viel eher einen Gleichgewichtszustand zuläfst, als das erstgenannte Eisen. War einerseits das seinerzeit verwendete Eisen oft sehr minderwerthig, nicht blofs weil das ursprüngliche Roheisen phosphorhaltig und infolgedessen das gepuddelte Eisen kaltbrüchig war, sondern weil bei Einführung des Bessemerstahles für die Schienenerzeugung grofse Mengen rückgewonnene Schweifseisenschienen, die in der Regel stark phosphorhaltig waren, für die Packetbildung in den Walzwerken mitverwendet wurden, so waren andererseits die technischen Einrichtungen der Walzwerke noch wenig ausgebildet und lieferten ein Fertigproduct, das wenig geeignet war, den Ansprüchen einer richtigen Dimensionirung zu genügen.

Die Schwierigkeiten, welche der Walzung von Profil- und Winkeleisen anfangs entgegenstanden, zeigen sich in den ältesten Eisenbrücken, deren Ausbildung des Gitterwerkes lediglich durch Flacheisen, nur in dem Mangel eines steifen Profils begründet ist. Als später schon Profileisen für die Druckstreben verwendet wurden, geschah dies meist in einer Weise, dafs die Kräfteübertragung excentrische Beanspruchungen erzeugte. In constructiver Beziehung glaubte man anfangs in vielen Fällen von einer Deckung der Stöfse in den Gurtungen absehen zu können und brachte dadurch eine Anzahl schwacher Stellen in die Construction. Auch als man später durch Anwendung von Decklaschen bei neuen Brücken den geschwächten Querschnitt zu ersetzen suchte, geschah die Anordnung der einzelnen Stöfse oftmals nach willkürlicher Art, ohne auch immer an eine richtige Uebertragung der Kräfte zu denken. Solange die sogenannten Flacheisenbrücken gebaut wurden, deren Höhe und Länge naturgemäfs keine bedeutende war, konnten die

Constructeure bezüglich der Druckbänder im Gitterwerk den Einflufs der freien Länge, das ist das mögliche Ausbiegen oder Knicken, vernachlässigen, denn das dichte, vernietete Netz, das die Zug- und Druckbänder bildeten, wirkte ähnlich dem Stehbleche eines vollwandigen Trägers. Als die Profil- und Winkeleisen in Anwendung kamen und infolgedessen die Maschenweiten im Gitterwerke sich vergröfserten, konnte der Einflufs der freien Länge nicht mehr umgangen werden, aber die Annahmen bezüglich des Mafses der freien Länge waren sehr verschieden. Der Mangel einer ausreichenden Berechnungsweise, der auch derzeit noch nicht völlig behoben ist, verlieh vielen der damaligen Eisenbrücken, je nach dem Standpunkt des Constructeurs, eine Unsicherheit, die zu beheben eine der Hauptaufgaben bei den Brückenverstärkungen sein mufste. Auch die Gurtungen, welche auf Druck beansprucht werden, müssen bei nicht genügender Berücksichtigung der Knickgefahr eine ernste Unsicherheit in die Construction bringen, daher war eine möglichste Sicherung gegen Ausknickungen durch Versteifung des Gurtprofils und durch Verstärkung der Gitterstreben, welche die einzelnen Knoten bildeten, ein wesentlicher Theil der Verstärkungsarbeiten bei den österr. Staatsbahnen.

Aus Ersparungsrücksichten legte man bei vielen Eisenbrücken die Querschwellen unmittelbar auf die Obergurten, ohne auch die Bruchwirkung, welcher ein Gurttheil zwischen zwei Knotenpunkten ausgesetzt wurde, in Rechnung zu ziehen. Bei vielen älteren Brücken wurde bei der Dimensionirung der einzelnen Teile der Gurtungsquerschnitte das Stehblech in viel zu geringer Dicke angenommen und dadurch infolge der Nietdrücke eine übergrofse Beanspruchung in dasselbe gebracht.

Die zu grofse Beanspruchung in den Lochleibungen verursachte, begünstigt durch das minderwerthige Material, das in der Querrichtung äufserst geringe Dehnung hat, ein Aufspringen der Lochränder und eine schliefsliche Zerstörung des Stehbleches in der Gegend der Strebenanschlüsse. Die Behebung der beiden genannten Schwächen älterer Brücken war gleichfalls eine Sorge bei den Verstärkungsarbeiten. Wenn auch anzunehmen ist, dafs bei gutsitzender Nietung ein eigentlicher Druck auf den Nietlochleibungen des Stehbleches nicht auftritt, so durfte doch nicht darauf gerechnet werden, da lose Nieten längere Zeit bestehen können, ehe die wiederkehrenden Untersuchungen der Brücken diese lose Nieten aufdecken.

Die Sicherung der Eisenconstructionen gegen seitliche Formänderungen, wie sie durch die Seitenschwankungen der Fahrzeuge oder durch den Winddruck hervorgerufen werden können, wurde bei den älteren Brücken oft in allzu geringem Mafse berücksichtigt, und doch können diese Formänderungen einen bedenklichen Charakter annehmen und die Neigung des Druckgurtes zur seitlichen Ausbiegung sehr unterstützen. Bei offenen Brücken ist die Sicherung der Obergurtungen gegen seitliche Ausbiegungen eine Hauptaufgabe des Constructeurs, und sind die Obergurten durch bis an die Querträger gehende Versteifungsdiafragmen zu schützen. Bei Brücken mit gekrümmten Obergurtungen müssen die oberen Querverbindungen an denjenigen Stellen aufhören, wo das Lichtraumprofil solche nicht mehr zuläfst. Infolgedessen werden die horizontalen Auflagerkräfte des oberen Windverbandes nicht mittels der Endständer auf die festen Auflagerstellen der Brücke wirken können und eine Uebertragung auf die Untergurtungen, welche einen vollständigen, bis an die Auflager reichenden Horizontalverband besitzen, mittels der, an der Stelle des Aufhörens des oberen Verbandes, bestehenden Gitterstreben der Trägerwand suchen. Diese Gitterstäbe müssen daher eine genügende Festigkeit gegen Biegung senkrecht zur Wand erhalten, was nicht immer berücksichtigt wurde. Es würde zu weit führen, alle Punkte anzuführen, bezüglich welcher eine Untersuchung der älteren Brücken vorgenommen wurde, doch soll noch erwähnt werden, dafs die Lagerung der Brücken nach Ansicht vieler ehemaliger Constructeure eine beiderseits feste sein sollte und dafs demgemäfs die Eisenbrücken an beiden Enden auf feste, unbewegliche Auflager gelegt, ja in einzelnen Fällen sogar eigens verkeilt wurden. Von einer ungehinderten Ausdehnung, beziehungsweise Zusammenziehung der Construction bei auftretenden Temperaturdifferenzen konnte somit keine Rede sein. Die mitunter bedeutenden Kräfte wurden bei sehr steifen Brücken vom Widerlager aufgenommen und verursachten ein Lockerwerden der Auflagerquadern, wo dies nicht der Fall war, mufsten diese wagerechten Kräfte die Construction selbst in ihrer Form ändern.

Bisher wurden die wesentlichsten Constructionsmängel und der Einflufs von minderwerthigem Material besprochen, es erübrigt nunmehr darauf hinzuweisen, dafs für die Beurtheilung der Betriebssicherheit eiserner Brücken die Uebereinstimmung der Rechnungslasten mit den thatsächlich auftretenden Verkehrslasten aufserordentlich wichtig ist. Als die ersten Eisenbahnbrücken gebaut wurden, war der Eisenbahnverkehr noch unentwickelt und waren die Locomotiven klein und von geringem Gewicht. Die schwersten Lastzugsmaschinen hatten höchstens 30 t Gesammtgewicht bei einem maximalen Achsdruck von 7 bis 8 t. Bei Fehlen einer gesetzlich vorgeschriebenen Belastungsziffer für die verschiedenen Spannweiten, war es den einzelnen Constructeuren überlassen, die geeignet scheinende Rechnungslast für die statische Bestimmung der Kräfte anzunehmen. Je nach der Tüchtigkeit des Constructeurs waren

diese Rechnungslasten entsprechend begründet oder nicht. Als im Jahre 1870 eine gesetzliche Verordnung für Oesterreich erschien, welche für alle Stützweiten die anzunehmenden Rechnungslasten vorschrieb, war zwar eine Einheitlichkeit hier zu Lande geschaffen, aber diese Verordnung trug, entsprechend der damaligen Entwicklung der theoretischen Wissenschaften, alle Schwächen einer unzureichenden Kenntnifs. So sei nur erwähnt, dafs für die Berechnung der Momentenwirkungen, also der Gurtungen bei den Hauptträgern, dieselbe Einheitslast angenommen wurde wie für die Bestimmungen der Verticalkräfte, welche bei einseitiger Belastung auftreten und als Grundlage für die Dimensionirung des Gitterwerkes dienen. Die Steigerung des Eisenbahnverkehrs, die immer schwerer werdende Locomotive mit entsprechend gröfseren Achsdrücken vergröfserte den Unterschied zwischen Rechnungs- und Verkehrslast bei einzelnen Stützweiten bis auf 50 %. Wenn man bedenkt, dafs über die zweckmäfsige Inanspruchnahme des Materials die Ansichten bei Erbauung der älteren Brücken sehr verschieden waren, so ist es klar, dafs der Sicherheitsgrad mancher Brücken sehr gering war. Bei Rücksichtnahme auf das oft minderwerthige Material mit tiefliegender Elasticitätsgrenze konnte die auftretende Inanspruchnahme des Materials leicht diese Elasticitätsgrenze erreichen und damit den Sicherheitsgrad auf eins herabdrücken, vielleicht auch unterbieten. Die betreffenden Fachkreise der österreichischen Staatsbahnen studirten diese Frage lange früher schon, ehe der Zusammensturz der Eisenbahnbrücke bei Hopfgarten in Tirol erfolgte, und in Kenntnifs dieser Verhältnisse wurden auch alle neueren Brücken mit einer Rechnungslast gerechnet, die vollständig den thatsächlichen Verkehrslasten angepafst war. Der Zusammenbruch der Hopfgartenbrücke war ein Alarmsignal, und es wurde richtig verstanden. Bei den österreichischen Staatsbahnen, wo über 4000 gröfsere Brücken aus allen Zeiten des Eisenbahnbaues bestehen, wurde energisch an die Gesundung dieser Brücken gegangen. Wo nicht schon früher der thatsächliche Verkehr den Tragfähigkeiten der Eisenbrücken vollkommen angepafst war, was in den überwiegenden Fällen stattfand, wurde dies strenge durchgeführt, aber auch unverweilt die Verstärkung zu schwacher Brücken begonnen. Die mannigfachen Systeme der bestehenden Brücken boten mehr oder minder Schwierigkeiten bei der Verstärkung des Gitterwerkes, oft auch wegen der Form der Gurtungen bei der Verstärkung dieser selbst. Wie diese theilweisen Schwierigkeiten bewältigt wurden, ist in dem erschöpfenden Vortrage enthalten, den der Vorstand des Brückenbureaus der österr. Staatsbahnen Oberinspector L. Hufs seinerzeit darüber gehalten hat.*

* Siehe »Zeitschrift des österr Ingenieur- und Architekten-Vereins« vom Jahre 1889, Heft II.

Da bei den zu verstärkenden Eisenbrücken ohne festem Gerüst gearbeitet wurde, so lag die ganze Spannung, die das Eigengewicht hervorruft, auch während der Verstärkungsarbeiten in den einzelnen Constructionstheilen, und übernehmen demnach die neuen Verstärkungstheile nur den entsprechenden Theil der Verkehrslast. Darauf wurde denn auch bei der Aufstellung der Projecte Rücksicht genommen.

Die Durchführung der Verstärkungsarbeiten selbst bot vielfach Gelegenheit, das Verhalten der mannigfachen Constructionen zu studiren, die Folgen einzelner Constructionsmängel kennen zu lernen und ein Thema zu behandeln, das oftmals angeregt wird und oftmals zu Befürchtungen Anlafs giebt. Es ist dies die behauptete Aenderung des Gefüges des Eisens im Laufe der Jahre wegen oftmaliger Beanspruchung. Wiewohl einzelne der zur Verstärkung gelangten Brücken fast seit Beginn des Eisenbahnbaues in Oesterreich in Verwendung stehen und demnach das Schweifseisen über 30 Jahre fortwährend beansprucht und in Schwingungen gesetzt wurde, konnte doch eine Aenderung des Gefüges nicht wahrgenommen werden. Bei Brücken, bei welchen, dem Ursprung des Eisens entsprechend, das charakteristische Phosphorkorn häufig im Eisen anzutreffen ist, läfst sich der Abgang einer Sehne nicht auf Rechnung der langen Betriebsdauer setzen.

Die bei zahlreichen hochbeanspruchten Brücken entnommenen Probestäbe zeigten sowohl bei der Biegung im verletzten als auch im unverletzten Zustande ein gutes, mitunter ausgezeichnetes Verhalten. Die Festigkeitseigenschaften waren vollständig ausreichende, und ist wohl nicht anzunehmen, dafs dieselben irgendwie sich geändert hätten, da das sehnige Gefüge erhalten blieb. Dort, wo minderwerthiges Material seinerzeit verwendet wurde, ist die nach durchgeführter Verstärkung bezw. Behebung von Constructionsmängeln auftretende Inanspruchnahme dermalen eine geringe, den Festigkeitseigenschaften solchen Materials durchaus entsprechende.

Das bei der Verstärkung eiserner Brücken der österreichischen Staatsbahnen verwendete Material war in den meisten Fällen Martinflufseisen, in nur seltenen Fällen, wo die alpinen Werke in Frage kamen, Schweifseisen. Man mag wohl einwenden, dafs das Martinflufseisen mit seinen vorzüglichen Festigkeitseigenschaften, in Verbindung mit oft sprödem Schweifseisen mit so geringer Deformationsfähigkeit, nicht hinreichend zur Wirkung komme, es sind jedoch bei den nunmehr geringen Inanspruchnahmen die Längenänderungen so klein, dafs ein Zusammenwirken im vorausbedachten Sinne wohl zu erwarten ist.

Für das Studium des Martinflufseisens waren die Verstärkungsarbeiten aufserordentlich lehrreich, denn es darf wohl mit vollem Fug und Recht

behauptet werden, dafs bei keinerlei anderer Verwendung des Flufseisens die Behandlung eine so wenig rücksichtsvolle ist, wie bei den Verstärkungsarbeiten. Es liegt in der Natur der Verstärkungsarbeiten bei Brücken während des unbehinderten Eisenbahnverkehrs, dafs entsprechend rasch und richtig gearbeitet werden mufs, dafs also die zur Vernietung gelangenden neuen Constructionstheile möglichst gut passen. Die im voraus nach an der bestehenden Brücke abgenommenen Schablonen in der Werkstätte fertig angearbeiteten Theile werden bei der schliefslichen Anmontirung doch nicht immer vollkommen passen und einer schnellen Nachhülfe bedürfen. Und hier mufs erwähnt werden, dafs das Martinflufseisen eine vorzügliche Bearbeitungsfähigkeit an den Tag legte und niemals irgend welchen Grund gab, von einer dem Flufseisen anhaftenden Unsicherheit zu sprechen. Allerdings mufs gesagt werden, dafs die Uebernahme in den Eisenhütten eine strenge, sorgfältig durchgeführte war und dafs das zur Verwendung gebrachte Martinflufseisen den Bedingungen, welche von seiten der österr. Staatsbahnen gestellt wurden, vollständig entsprach. Diese Bedingungen sind im wesentlichen entsprechend den vom Brückenmaterial-Comité des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins gestellten Anträgen, welche eine Zerreifsgrenze von 35 bis 45 kg a. d. qmm und eine minimale Dehnung von 25 bis 20 % bei einem Querschnitt von 5 qcm und einer Markenentfernung von 20 cm festsetzen.*

Die in den Eisenwerken durchzuführenden Proben beginnen stets mit der Biegeprobe im verletzten Zustande, um sofort den Charakter des Materials zu erkennen. Dabei mag es gleichgültig sein, ob die Verletzung an der Oberfläche eine bei allen Probestäben gleich tiefe ist oder nicht, da es sich nicht um einen relativen Vergleich der Sprödigkeit handelt, sondern darum, ob das Probestück überhaupt spröde ist. Weiches, zähes Material wird sich stets ein gewisses Mafs zusammenbiegen lassen, ohne mit Knistern plötzlich durchzubrechen. Für die Beurtheilung des Materials ist daher diese scharfe Probe sehr bezeichnend, und ich glaube auch, dafs kein Uebernahmsbeamter derselben wird entrathen können. Es ist jedoch zu bemerken, dafs die bei Universaleisen, also bei Eisensorten mit einer vorherrschenden Walzrichtung, durchgeführten Biegeproben nicht immer dasselbe Resultat geben, wenn die Verletzung senkrecht zur Walzrichtung oder wenn sie parallel zu derselben verläuft. Im letzteren Falle sind die Resultate stets ungünstiger, und das Verhalten des Martinflufseisens erinnert sehr an das sehnigen Schweifseisens. Die Dehnbarkeit des Martinflufseisens senkrecht zur Walzrichtung ist gleichfalls um einige Procente geringer als in der Walzrichtung selbst, und wäre daher bei Vorschriften bezüglich der Gröfse der minimalen Dehnung insofern darauf Rücksicht zu nehmen, dafs die untere Grenze, der Dehnung senkrecht zur Walzrichtung entspricht.

Das Martinflufseisen, dessen allgemeiner Anwendung im Brückenbau kaum mehr ein ernstliches Hindernifs entgegenstehen dürfte, hat in Oesterreich das Converterflufseisen, namentlich das Thomaseisen, entschieden in den Hintergrund gedrängt, und doch wäre kaum ein anderer Grund dafür zu finden als dieser, dafs die gröfsere Sicherheit des Martinprocesses die Gewähr bietet, immer gleiches Material zu erhalten. Dafs das Material tadelloser Thomas-Chargen ebenso gut ist, wie das Flammofeneisen, dürfte kaum ernstlich bestritten werden, aber das Wort tadellos ist der Hinterhalt, aus welchem die Gründe gegen das Thomaseisen kommen.

Gewifs sind die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung bezüglich der Hauptfactoren des Materials bei den einzelnen Chargen bei wohlgeordnetem Betriebe nicht bemerkenswerth, aber das mechanische Verhalten der aus den einzelnen Thomas-Chargen hervorgegangenen Walzsorten war doch häufig zu veränderlich. Und das mag ein Grund sein, dafs die Schwierigkeit der Prüfung behufs Uebernahme, lieber ein Fallenlassen des Thomas-Materials mit sich brachte.*

Fast alle der bis nun zur öffentlichen Kenntnifs gebrachten Versuche bezüglich des mechanischen Verhaltens des Flufseisens, beschäftigten sich mit einem Material, das eine Temperatur hatte, wie sie im Hüttenwerk anzutreffen ist, also immer bei Wärmegraden. Es ist jedoch zweifellos, dafs das Flufseisen in der Kälte ein anderes Verhalten zeigt als in der Wärme. Dieses geänderte Verhalten ist leider noch zu wenig studirt, aber einzelne Versuche haben doch ergeben, dafs ein und derselbe Probestab bei einer Temperatur von etwa 12 Grad Wärme ein durchaus tadelloses Bruch- respective Biegungsresultat ergab, während er bei einer Kälte von etwa 8 Grad nicht nur keine so grofse Biegung im verletzten Zustande zuliefs, sondern auch das Gefüge ein anderes, mehr körniges Aussehen annahm. Die neuesten Versuche, welche Prof. Friedr. Steiner in Prag vornahm und welche bei Kältegraden, wie sie flüssige Kohlensäure erzeugt, das Verhalten des Flufseisens zum Studium hatten, ergaben ganz unbefriedigende Resultate. Ob der Einflufs so plötzlicher Abkühlungen, wie sie flüssige Kohlensäure hervorbringt, nicht ein ganz anderer ist,

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 899.

* Indem wir auf die Fufsnote auf Seite 902 im Jahrgang 1891 dieser Zeitschrift Bezug nehmen betonen wir wiederholt, dafs es sich hier um die österreichischen Thomaswerke handelt. Das Material der deutschen Thomaswerke hat anstandslos und mit Sicherheit allen Anforderungen entsprochen und sind Brücken aus demselben im In- wie im Ausland gebaut und im Bau begriffen. *Die Red.*

als bei langsamer Kältezunahme, ist noch nicht klargestellt. Jedenfalls scheint es erwünscht zu sein, dieser Frage mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden.*

Die seit Einführung des Martinflufseisens im Brückenbau in Oesterreich gemachten Erfahrungen sprechen durchweg zu gunsten dieses neuen vorzüglichen Materials. Die bei den österreichischen Staatsbahnen getroffenen Einrichtungen sowohl bezüglich der Prüfung und Uebernahme des Materials, als auch der Anarbeitung in der Werkstätte, welche Einrichtungen dem Baudirector Hofrath von Bischoff zu danken sind, lassen erwarten, dafs auch die Erfahrungen während längerer Betriebsdauer nur gute sein werden.

Bei Einführung eines neuen Materiales in die technische Praxis ist es doppelte Pflicht, alle Vorsichten zu beachten, welche bei noch nicht vollkommener Kenntnifs aller Eigenschaften des Materials vor Ueberraschungen schützen können. Dazu, möchte ich glauben, gehöre vor Allem eine Mäfsigung in dem Begehren nach höherer Beanspruchung des Materials, welches Begehren sich ja hauptsächlich auf die höhere Elasticitätsgrenze dieses Materials stützt, ferner die möglichste Sorgfalt in der Anarbeitung des Materials. Letzterer Punkt ist hauptsächlich darin begründet, dafs, abgesehen von dem ungleich höheren Gütegrad der Construction als bei mittelmäfsiger Anarbeitung, das Verhalten des Flufseisens bei tiefen Kältegraden nicht vollständig klargestellt ist.

Von den bei den österreichischen Staatsbahnen ausgeführten neuen Brücken aus Martinflufseisen verdient Erwähnung die Moldaubrücke bei Budweis auf der Linie Wien-Eger. Diese Brücke mit einer Stützweite von 62,56 m hat die Fahrbahn unten und sind die halbparabelförmig gebogenen Obergurtungen bis an die Endständer gegenseitig verbunden. Sowohl bei der Anarbeitung, als auch bei der Montirung am Bauplatze zeigte sich keinerlei Anstand. Die Nieten sind durchweg Martinflufseisen und bot die Nietung selbst keinerlei Schwierigkeiten, denn abgesehen von dem vorzüglichen Material, sind die Arbeiter mit der Behandlungsweise des Flufseisens nunmehr viel vertrauter, als zu Beginn der Einführung des Martineisens. Die Handnietung am Bauplatze bringt es mit sich, dafs viele Nieten noch vor ihrer Fertigstellung die sogenannte Blauhitze annehmen, aber es konnte niemals ein nachtheiliger Einflufs beobachtet werden. Diese Nieten sitzen so fest und sind ebenso schwer zu entfernen als die rothwarm fertig gewordenen.

So wie sich die Kenntnifs der Eigenschaften dieses neuen Materials immer mehr einbürgert, werden sich sowohl der Constructeur wie der Arbeiter in ihrer Arbeitsweise dem Material anpassen und so jene Unsicherheiten, welche allen technischen Ausführungen stets anhaften werden, auf das möglichst geringste Mafs herabdrücken.

* Vgl. »Stahl und Eisen 1891«, Seite 1031.

# Hydraulische Nietmaschine.

Die Vortheile, welche das maschinelle Nieten gegenüber der Handarbeit bietet, werden mehr und mehr gewürdigt und sind wir daher erfreut, unseren Lesern eine Einrichtung dazu in Wort und Bild vorführen zu können, welche sich in langjährigem Betrieb auf das beste bewährt hat.

Die Vorrichtung, welche der Maschinenfabrik von A. Wilke in Braunschweig unter Nr. 47411 patentirt ist, ist zum Nieten von Röhren, Cylindern und sonstigen Gegenständen bestimmt. Eine kleine Doppelpumpe *A* (Abbild. 1), welche vermittelst Riemenscheibe in Bewegung gesetzt wird, pumpt das Wasser oder Glycerin durch die Röhre *a* in die Accumulatorröhre *B*, treibt dort das Belastungsgewicht in die Höhe und füllt das Druckwasser durch die Röhre *b* in die Maschine *C*. Die Röhre *b* hat auf den Punkten $c_1$, $c_2$ und $c_3$ bewegliche Charniere mit Wasserdurchlafs, welche theils durch eine Röhre in Gabelform bei $c_1$, theils in einer Doppelröhre vom Punkte $c_2$ zu Punkt $c_3$ und durch die einfache Röhre *e* in das Ventil *d* geführt wird. Das Ventil *d* ist durch zwei Stutzen mit dem Cylinder *e* der Maschine verbunden. In einem Falle dient der Stutzen *f* als Einlauf, im andern Falle als Ablauf des verbrauchten Wassers, ebenso der Stutzen *g*. Der Nietkolben *h* ist durch eine Stahlstange mit dem Kolben *i* verbunden, welche in der Stopfbüchse *k* läuft. Die Nietkolben sind durch Ledermanschetten gedichtet. Damit durch den Kolben beim Vorwärtsgange die Stopfbüchse *k* nicht beschädigt werden kann, ist am Kolben *i* der Ring *v* angebracht worden. Tritt das Wasser durch den Accumulatordruck hinter den Kolben *h*, so drückt der Kolben *i* das vor ihm angesammelte Wasser durch den Stutzen *g* in die Abzugsröhre *l*, und umgekehrt drückt der Kolben *h* sein verbrauchtes Wasser ebenfalls wieder durch den Stutzen *f* in dieselbe Abzugsröhre; diese führt das verbrauchte Wasser in ein kleines Sammel-

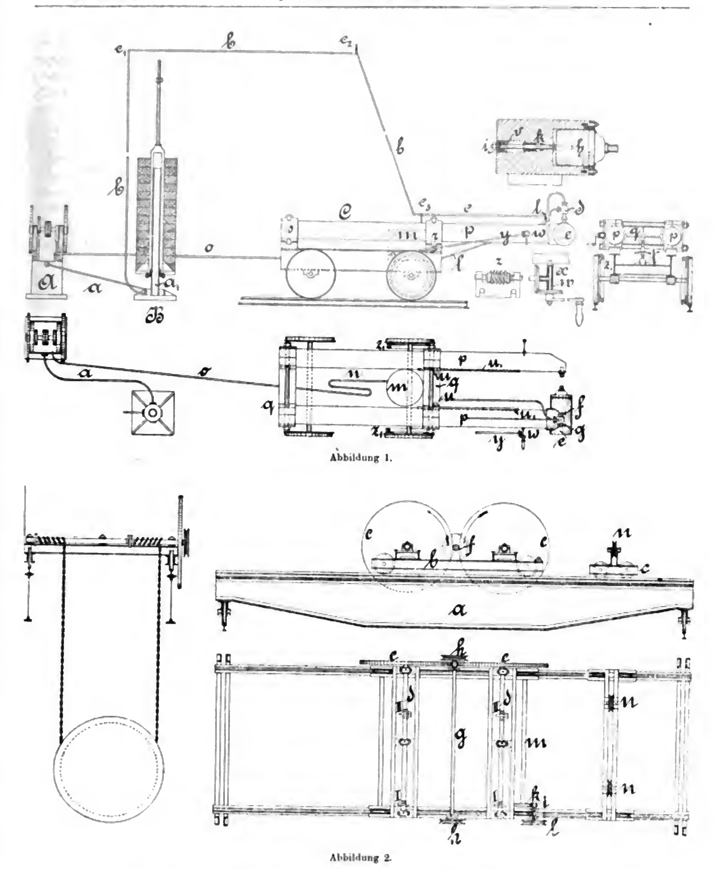


Abbildung 1.

Abbildung 2.

becken *m*. Aus diesem wird das Wasser vermittelst eines gewundenen Gummischlauchs *n* durch die Röhre *o* der Pumpe wieder zugeführt.

Die beiden aus Schmied- oder Flufseisen hergestellten Ständer *p* sind durch die gufseisernen Schellen *q* vermittelst starker Bolzen untereinander verbunden, sie ruhen auf einem Wagen und sind in dem Punkte *r* beweglich und am Punkte *s* regulirbar durch die Schraube mit Stellrad *t*. In derselben Weise kann die Maschine auch aufrecht stehend mit verstellbarer Maultiefe unter Fortfall des Transportwagens verwendet werden. Der eine Ständer dient zur Aufnahme des Kolbengehäuses, der andere als Vorhalter. Durch die Einrichtung, dafs die Ständer *p* durch die Schellen *q* miteinander verbunden sind, ist die

Möglichkeit gegeben, die Maultiefe der Maschine zu verlängern oder zu verkürzen. Man gewinnt dadurch den Vortheil, dafs bei kürzerer Maultiefe, des minder grofsen Biegungsmoments wegen, stärkere Niete genietet werden können.

Seitlich von dem einen oder andern Ständer liegt auf dem Zapfen *w* ein conisches Rad mit Kurbel, hinter welchem die bewegliche Büchse *x* mit Zapfen zur Aufnahme eines zweiten auf der Stange *y* befestigten conischen Rades liegt. Die Büchse trägt an ihrem Endpunkte die Schnecke *z*, welche in den dazu gehörigen, an den Vorderrädern des Wagens festgeschraubten Zahnkranz *z* eingreift. Durch Kurbelbewegung wird der Wagen in Bewegung gesetzt und beim Nieten von Längsnähten nach Bedarf vor- oder rückwärts bewegt. Durch die Anordnung des schon erwähnten Charniers $c_2$ ist die Bewegung des Wagens ermöglicht, indem das Charnier vermittelst einer Kette über eine Rolle laufend mit Gegengewicht ausbalancirt wird.

Abbild. 2 stellt einen zu der Nietmaschine gehörigen Laufkrahn *a* mit doppelter Laufkatze dar, und bilden Laufkatze *b*, wie auch der Hülfswagen *c* Hauptbestandtheile der Nietvorrichtung. Auf der Laufkatze *b* liegen die 2 Wellen *d*, an deren einem Ende die Zahnräder *e* sitzen, die durch das kleine Getriebe *f* in der Pfeilrichtung bewegt werden.

Auf den Wellen *d* sind 2 Ketten so angebracht, dafs sie, unterhalb des zu nietenden Cylinders geschlossen, eine Kette ohne Ende bilden. Auf den Wellen *d* befinden sich an einem Ende die Klobenscheiben I, an welchen die Kette mit einem Ende befestigt wird, jenseits des Mittellagers dieser Wellen befinden sich die Klobenscheiben II, welche das andere Ende der Ketten in sich aufnehmen. Die Kette wird einmal auf der Aufsenseite und einmal auf der Innenseite der Wellen *d* in den genannten Klobenscheiben befestigt und wird vor dem Gebrauch auf dem einen Ende der Wellen auf diese aufgewickelt.

Werden diese Wellen nun vermittelst der Getriebe *e* und *f* in Umdrehung gesetzt, so wickelt sich die Kette an dem einen Ende ab und am andern wieder auf, infolgedessen drehen sich die Cylinder, welche unten in den Ketten hängen, um sich selbst. Auf diese Weise werden vermittelst der Nietmaschine die Rundnähte einer Röhre genietet.

Um nun mit Leichtigkeit diese Kettenzüge für engere oder weitere Cylinder benutzen zu können, ist bei den Klobenscheiben II nach innen nochmals eine Klobenvorrichtung angebracht, um die Kette umhängen zu können. Die Bewegung des Getriebes *f*, und hierdurch auch die Drehung der Zahnräder *e*, wird vermittelst des auf der zum Getriebe gehörigen Welle *g* angebrachten Ketten- oder Seilrades *h* erzielt.

Die Fortbewegung der Laufkatze geschieht durch ein Vorgelege, bei welchem das Getriebe *i*, durch das Ketten- oder Seilrad *l* in Bewegung gesetzt, auf das Zahnrad *k*, welches auf der Welle *m* befestigt ist, wirkt.

Um ein Kippen der Röhre, wenn dieselbe schon aus mehreren Schüssen zusammengestellt worden ist, zu verhüten, ist auf demselben Geleise, auf welchem die Katze *b* läuft, der Hülfswagen *c* angebracht, auf diesem sind zwei Kettenrollen angeordnet, welche in der Querrichtung verschiebbar sind (siehe Fig. 4 u. 5). Diese beiden Kettenrollen sind durch eine Kette ohne Ende verbunden, in welche sich die zu nietende Röhre hineinlegt. Wird nun diese verschoben, so bewegt sich, infolge des Gewichts der Röhre, der Hülfswagen mit fort und wird, während die Laufkatze immer über der Nietmaschine ihren Stand hat, so bis auf das äufserste Ende des Laufkrahns, je nachdem sich die zu nietende Röhre verlängert, fortgeschoben.

Die gesammte Nieteinrichtung kann, wenn in der Werkstatt dafür der Raum mangelt, im Freien aufgestellt werden; es ist dann nur erforderlich, 4 Säulen aufzurichten, von denen je zwei mittels I Trägern verbunden sind, und auf diesen ein Paar Fahrschienen zu befestigen, um den Gesammtlaufkrahn darauf bewegen zu können.

---

# Ueber Bestimmung des Mangans nach der Chloratmethode.

Unter diesem Titel veröffentlicht Prof. Dr. W. Hampe in der »Chemiker-Zeitung« vom 31. October eine Kritik, welche hauptsächlich den Zweck verfolgt, seine Chloratmethode, die er als vom Unterausschufs der Commission für Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden angegriffen betrachtet, zu vertheidigen. Ein Angriff auf seine Methode hat aber keineswegs stattgefunden. Im Bericht ist ausdrücklich hervorgehoben, dafs Ukena seine Abänderung ausgearbeitet hatte, ehe Prof. Hampe mit seiner Veröffentlichung hervortrat. Wenn dann im Verfolg des Berichtes Prof. Hampes Arbeit erwähnt wird, so geschieht dies nur, um, gestützt auf dieselbe, die Chloratmethode im allgemeinen zu empfehlen. Da Prof. Hampes Arbeit ebensogut

eine Bearbeitung vorhandener Stoffe wie die von Ukena, und letztere vor derjenigen Hampes ausgeführt war, so ist es ohne weiteres klar, dafs wir es mit einer Chloratmethode, modificirt von Ukena, und nicht mit der Hampeschen Chloratmethode zu thun haben. Es fällt somit der Vorwurf weg, eine Methode ohne vorhergehende Prüfung verworfen zu haben. Hier mag sogleich angeführt werden, weshalb wir in der Praxis die Modification Ukena der Hampeschen Methode vorgezogen und deshalb auch uns mit der Hampeschen Methode nicht weiter beschäftigt haben. Vor Allem ist daran festzuhalten, dafs der Ausschufs ausschliefslich praktische Zwecke verfolgt und infolge seiner Zusammensetzung sich nicht mit wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigen kann. Die Zeit, welche die Mitglieder, hauptsächlich Vorsteher mit Arbeit überhäufter Hüttenlaboratorien, auf Untersuchungen verwenden können, ist sehr beschränkt und häufig durch Pausen unterbrochen. Wir haben deshalb keine wissenschaftlichen Ziele, sondern nur rein praktische ins Auge fassen können. Diese Ziele zeigen dahin, eine Methode zu finden, mit welcher man in einem Tage möglichst viele Manganbestimmungen möglichst genau ausführen kann. Stellen doch heutzutage die Stahlwerke Anforderung auf 50, 60 bis 70 Manganbestimmungen in einem Tage. Prof. Hampe wird selber zugeben, dafs seine Methode dazu sich nicht eignet. Denn sie verlangt mehrmaligen Zusatz von Kaliumchlorat, wobei, wenn nicht vorsichtig gearbeitet wird, leicht, wie Prof. Hampe selber sagt, Verpuffungen auftreten. Da aufserdem stofsendes Kochen oft stattfindet, so mufs jede einzelne Probe überwacht werden, damit keine nicht bemerkten Verluste eintreten. Da nebenbei das mehrmalige Zusetzen von Chlorat bei einer gröfseren Reihe Bestimmungen für den Betreffenden sich äufserst lästig gestaltet, so war die Nichtbrauchbarkeit der Hampeschen Methode aus rein praktischen Gründen gegeben. Ukenas Methode dagegen begnügt sich mit einem einmaligen Zusatz, ist wegen der verdünnten Säure keinen heftigen Reactionen unterworfen, und es tritt trotz der längeren Kochdauer kein Stofsen ein, Alles Vortheile, die für den, der die Methode in der Praxis anwenden will, nicht zu entbehren sind. Prof. Hampe mag überzeugt sein, dafs seine Methode seinerzeit vielfach geprüft, aber wegen ihrer praktischen Undurchführbarkeit bei Massenanalysen wieder verlassen worden ist. Der Umstand, dafs von den 45 Antworten der Fragebogen nur 3 auf Methode Hampe lauten, spricht deutlicher als alles Andere. Wir würden uns mit der Chloratmethode überhaupt nicht beschäftigt haben, wenn nicht Ukena die Vorzüge seiner Methode eindringlich hervorgehoben hätte. Da es aber den einzelnen Mitgliedern nicht gelang, mit derselben zufriedenstellende Ergebnisse zu erhalten, so wurde der Unterausschufs beauftragt, dem Grund der Mifserfolge nachzuspüren. Vorher war schon von den einzelnen Mitgliedern festgestellt worden, dafs die Methode zu niedrige Zahlen gab, wenn die theoretische Umsetzungsformel benutzt wurde. Der Grund dafür, dafs die Arbeiten des Unterausschusses während der sechs Tage nicht so ausgefallen sind, wie zu wünschen war, liegt in Verhältnissen, die hier nicht näher erörtert werden können, und da ein nochmaliges Zusammenarbeiten wegen Mangels an Zeit nicht zu bewerkstelligen war, so mufste die erste Arbeit genügen, um so mehr, als sie nur bestätigte, was die einzelnen Mitglieder schon gefunden. So viel über Aufgabe und Ziel der Arbeiten des Unterausschusses.

Zur Bemängelung der Arbeit des Unterausschusses wäre Folgendes zu erwidern:

Zu 1. Im Bericht des Ausschusses ist von wasserfreier Oxalsäure keine Rede, somit von einem Verwerfen derselben auch nicht. Da es jedenfalls richtiger ist, eine Titerflüssigkeit unter möglichst denselben Bedingungen zu stellen, unter denen sie gebraucht werden soll, als die Titer aus der fraglichen Richtigkeit der Formel irgend einer andern Reaction zu berechnen, so war beschlossen worden, zur Titerstellung eine Manganverbindung zu nehmen. Das Kaliumpermanganat schien hierzu die geeignetste zu sein, da dasselbe leicht rein zu erhalten ist und sich leicht abwiegen läfst. Das angeschaffte Permanganat wurde von den einzelnen Mitgliedern geprüft und angenommen. Berichterstatter hatte seinerzeit das Permanganat einer Umkrystallisation unterworfen und dasselbe hieraus als ganz freie Nädelchen erhalten, die sich aber in Bezug auf Reinheit von den ersten Krystallen in keiner Weise unterschieden. Mit dem Kaliumoxalat haben wir uns begnügen müssen, weil uns leider keine reinere Substanz zu Gebote stand. Der wirkliche Gehalt desselben an $C^2O^3$ ist aber genügend genau bestimmt worden, und wenn ein Unterschied von 0,045 % Prof. Hampe bedeutend erscheint, so ist das eine Ansicht, die wohl bei Atomgewichtsbestimmungen ihre Geltung haben mag, bei Arbeiten für die Praxis aber wohl vereinzelt stehen dürfte.

Zu 2. Der Vorwurf wegen der Anwendung zu geringer Substanzmengen könnte berechtigt erscheinen. Wenn aber, wie Ukena verlangt, mit so verdünnten Titerflüssigkeiten gearbeitet würde, so müfste man bei der Anwendung von 0,5 oder 1,0 g mehrfache Bürettfüllungen benutzen. Der hierdurch mögliche Fehler würde die Benutzung gröfserer Gewichtsmengen völlig illusorisch machen. Und da einem geübten Analytiker ein Wiegefehler von 1 mg bei einer luftbeständigen Substanz wohl nicht zuzutrauen ist, so ist unser Verfahren in dem besonderen Falle wohl vorzuziehen.

Zu 3. Der Vorwurf eines Rechenfehlers mufs

leider als richtig anerkannt werden. Die Ursache hierzu ist, da die Berechnung nicht mehr vorhanden, leider nicht mehr zu ergründen. Wahrscheinlich liegt sie in der Anwendung eines unrichtigen Factors. Dieser Rechenfehler hat aber nicht die Bedeutung, welche Prof. Hampe demselben beilegt, denn derselbe steckt nicht nur in den beiden angezogenen Titerzahlen, sondern auch in den beiden anderen. Der Umrechnungsfactor von $KMnO^4$ auf Mn als $MnO^2$ beträgt 0,8689. Nun ist $\frac{0,08689}{17,22} = 0,005046$ g und $\frac{0,08689}{87,44} = 0,0009937$ g Mn in 1 cc der Oxalsäure- bezw. Eisenoxydullösung. Unter Berücksichtigung der im Bericht gegebenen Zahlen für Kaliumoxalat und für das Verhältnifs der Permanganatlösungen zu den Oxalsäure- und Eisenoxydullösungen berechnet sich der Titer der Oxalsäurelösung zu 0,0065838 und 0,0065722, Mittel $0,006578 \times 0,76302 = 0,005019$ Mn, und der Titer der Eisenoxydullösung zu 0,0012935 und 0,0012926, Mittel $0,001293 \times 0,76302 = 0,0009866$ g Mn. Im ersten Falle beträgt die Differenz der auf beide Arten gefundenen Titer $0,005046 - 0,005019 = 0,000027$ g Mn im Cubikcentimeter, im zweiten Falle $0,0009937 - 0,0009868 = 0,0000071$ g Mn im Cubikcentimeter. Diese Zahlen ändern in keiner Weise die Thatsache, dafs der durch directen Versuch gefundene Titer höher ist als die beiden durch Berechnung erhaltenen.

Zu 4 wäre zu erwidern, dafs das Mehr von 0,074 % Mn über den theoretisch berechneten Gehalt des $KMnO^4$ an Mangan wohl nicht ernsthaft als auf unrichtiger Analyse beruhend bezeichnet werden kann. Es braucht ja nur eine geringfügige Abänderung der Atomgewichte, um ähnliche Fehler hervorzurufen. Giebt doch die Anwendung der vor gar nicht so langer Zeit in Gebrauch gewesenen Zahlen Mn = 55 und $KMnO^4$ = 158 den Gehalt des Mangans zu 34,81 %, und so fest stehen die gegenwärtigen Zahlen noch nicht, dafs eine Aenderung nicht mehr möglich wäre. Dafs wir die Zahl 34,83, welche durch Analyse gefunden wurde, der theoretischen Zahl 34,756 vorzogen, findet darin seine Erklärung, dafs ein möglicher Fehler in der Analyse des Permanganat sich bei ähnlicher Behandlung des Ferromangans ebenfalls wohl einstellen würde, und dafs auf diese Weise das Verhältnifs der wirklichen Mangangehalte der beiden Substanzen sich identisch mit dem Verhältnifs der beiden gefundenen Mangangehalte stellen würde.

Zu 5 wird gesagt, Permanganat habe als Ursubstanz keinerlei Vorzug vor irgend einem analysirten Ferromangan. Ich glaube kaum, dafs Jemand damit einverstanden sein wird, wir wenigstens nicht; denn als wir zur Feststellung des Mangangehalts eines bestimmten Ferromangans neben unseren eigenen Analysen auch die zweier anerkannter Autoritäten benutzen wollten, fand es sich, dafs dieselben um 2,30 % von einander abwichen. Beim Permanganat ist die Bestimmung des Mangans die denkbar einfachste und die möglichen Fehlerquellen nur wenige.

Zu 6 kann Prof. Hampe versichert sein, dafs wir Praktiker die Ungleichmäfsigkeit des Ferromangans wohl nicht erst aus seiner Erwähnung kennen gelernt haben, und dafs der Ausschufs eine so selbstverständliche Sache wie die sorgfältige Zubereitung der Proben hervorzuheben nicht für nöthig erachtet hat. Die Differenzanalyse wird von Prof. Hampe getadelt. Theoretisch hat dies seine Begründung, in der Praxis aber wird dieselbe vielfach und mit gutem Erfolge benutzt. Dafs sie in diesem Falle auch gute Dienste geleistet, zeigt die Uebereinstimmung der so erhaltenen gewichtsanalytischen Zahlen mit den durch den empirischen Titer erhaltenen. Dafs dieser Titer höher ist als der berechnete, ist ganz in der Ordnung. Denn erstens ist im Filtrate von dem mit Chlorat gefällten Permanganat etwa 1 mg Mangan nachgewiesen worden, es sind somit aus den 0,5 g Permanganat thatsächlich nur 0,17315 g Mangan statt nach der Analyse 0,17415 g zur Titration gekommen. Bei Anwendung der letzteren Zahl erhält man den zur Berechnung angewandten Titer 0,005085, wird die erste Zahl dagegen benutzt, so erhält man 0,005055, welche Zahl den aus der Formel berechneten bedeutend näher steht. Zweitens wird eine Verminderung des Verbrauchs an Titerflüssigkeit und somit Steigerung des Titers durch die von Prof. Finkener gefundene Thatsache, dafs die Reaction zwischen $MnO^2$ einerseits und $C^2O^3$ oder FeO andererseits nicht ganz genau nach der Formel verläuft, bedingt. Diese Thatsache, die in sich einen directen Angriff auf den theoretischen Verlauf der Chloratmethode überhaupt in sich birgt, ist von Prof. Hampe nicht berührt worden. Es wäre gewifs dankbar zu begrüfsen, wenn Prof. Hampe seine Ansichten über diesen Fall auch darlegen wollte.

Das Ergebnifs dieser Erwiderung kann dahin zusammengefafst werden, dafs trotz der Kritik des Prof. Hampe der Schlufs, zu welchem der Unterausschufs auf Grund seiner Untersuchungen gekommen ist, seine volle Gültigkeit besitzt, und dafs die beiden Haupteinwände gegen den theoretischen Verlauf der abgeänderten Chloratmethode von Ukena, nämlich unvollkommenes Ausfällen des Mangans und unvollkommene Reaction zwischen $MnO^2$ und FeO bezw. $C^2O^3$, nicht beseitigt worden sind und nach wie vor ihre volle Geltung beanspruchen können.

Aachen, im November 1891.

I. A.: *Dr. M. A. von Reis.*

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

**Untersuchungen über die Schwefelbestimmung in Kohlen nach Eschkascher Methode.**

Von **Jul. Rothe**, Chemiker der chemisch-technischen Versuchsanstalt.

Die Bestimmung des Schwefels der Kohlen nach Eschka wird in der Versuchsanstalt in folgender Weise ausgeführt. 1 g Kohle wird mit 1,5 g eines Gemisches aus 2 Gewichtstheilen Magnesia und 1 Gewichtstheil wasserfreiem Natriumcarbonat, dessen Schwefelgehalt ermittelt ist, in einem Platintiegel von etwa 30 ccm Inhalt innigst gemengt und das Gemenge über einem Bunsenbrenner bei schräger Tiegelstellung schwach erhitzt. In einer Stunde ist die Verbrennung beendet. Nach dem Erkalten des Tiegels wird dessen Inhalt in ein Becherglas entleert und mit einigen Cubikcentimeter Bromwasser befeuchtet. Die letzten Reste des Rückstandes werden aus dem Tiegel anfangs mit Wasser, dann mit verdünnter Salzsäure entfernt und der Hauptmenge zugefügt. Nach vollständiger Zersetzung der basischen Bestandtheile durch Salzsäure wird die Lösung durch Auskochen von überschüssigem Brom befreit und von dem aus der Kohle stammenden unlöslichen Rückstande abfiltrirt. In dem Filtrat wird der zu Schwefelsäure oxydirte Schwefel als Baryumsulfat gefällt und bestimmt.

Zur Beurtheilung der Genauigkeit der Methode wurde zunächst der Schwefelgehalt der Mischung direct bestimmt. Es ergab sich daraus, dafs die Schwefelaufnahme nach einstündigem Erhitzen im Platintiegel über der Gasflamme im Durchschnitt 0,15 mg für 1 g oder 0,23 mg für 1,5 g des Magnesia-Gemisches beträgt.

Ferner wurde der Schwefelgehalt einer Steinkohle (I), einer Braunkohle (II) und eines von seinen mineralischen Bestandtheilen befreiten Asphalts (III) nach der Eschkaschen Methode sowohl als nach dem Sauerschen Verfahren* bestimmt, wobei folgende Resultate erhalten wurden:

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Eschka . . . . | 1,22 | 0,80 | 1,67 |
| Sauer . . . . . | 1,26 | 0,77 | 1,64 |

Diese Ergebnisse zeigen also, dafs bei der hier beschriebenen Methode der Schwefelbestimmung nach Eschka ein Verlust an Schwefel nicht stattfindet.

Bei Ausführung mehrerer Schwefelbestimmungen in Kohlen ist es bequemer, Porzellantiegel statt Platintiegel zu nehmen und mehrere Tiegel gleichzeitig in einer Muffel zu erhitzen. Die Verbrennung von Steinkohlen wird in diesem Falle schon in 20 bis 30 Minuten beendet. Eine Schwefelaufnahme des Magnesia-Gemisches ist hier überhaupt nicht zu bemerken.

(Mitth. a. d. Königl. techn. Versuchsanstalt.)

* »Zeitschrift für analyt. Chem.«, 12. Jahrgang, Seite 32 und 178.

# Eine socialpolitische Satire.

Im Juniheft v. J. besprachen wir unter der Aufschrift: „Ein lustiges Buch“ Bebels bekannte literarische Leistung: „Die Frau und der Socialismus“, erwähnten dabei auch einer Flugschrift von Eugen Richter: „Die Irrlehren der Socialdemokratie“, worin die socialistischen Verkehrtheiten im allgemeinen und die des Hrn. Bebel im besonderen beleuchtet sind. Hinterher mufs dem Fortschrittsmanne der Gedanke gekommen sein, dafs ernsthafte Behandlung der nebelhaften Traumgebilde Bebels mit Kanonenschüssen auf Spatzen verglichen werden könnte, sich für solche Jagd vielmehr die leichten Schrotkörner des Spottes besser eigneten. Eine zweite Flugschrift desselben Verfassers, betitelt: „Socialdemokratische Zukunftsbilder“, erschien daher kürzlich, welche die »Freisinnige Zeitung« im Einzelverkauf zu 50 ₰, in gröfseren Mengen billiger, bei Entnahme von 3000 Abdrücken sogar zu 8 ₰ anbietet. Für Humor — selbst für Galgenhumor — sind wir stets empfänglich, setzen gleiche Neigung bei unseren Lesern voraus und wollen deshalb diese ganz kurz mit dem Inhalte bekannt machen.

Ulrich von Hutten verhöhnte seine berühmten Dunkelmänner durch Wiedergabe ihrer eigenen Briefe. Dem bewährten Beispiel folgt unser Satiriker. Ein glühender Anhänger der Socialdemokratie, ehrsamer Buchbindermeister in Berlin mit dem ungewöhnlichen Namen Schmidt, welchem jedoch, wie uns bedünkt, noch viel vom alten Sauerteig anklebt, schildert die Auferstehung des neuen Reiches der Brüderlichkeit und der allgemeinen Menschenliebe, nachdem die morsche Gesellschaftsordnung des Kapitalismus und des Ausbeuterthums zusammengebrochen ist. Nur in der Schweiz, in England und in Amerika herrschen die Socialdemokraten noch nicht, infolgedessen eine massenhafte Auswanderung der enterbten Bourgeoisie stattfindet. Alle Staatspapiere, Pfandbriefe, Actien, Schuldobligationen und Banknoten sind für null und nichtig erklärt worden, auf alle Immobilien, Verkehrsmittel, Maschinen, Werkzeuge und Geräthe wurde für den socialdemokratischen Staat Beschlag gelegt. Dem Glückseligkeitsschwindel folgt jedoch sehr bald arge Enttäuschung. Die Einlagen sämmtlicher Sparkassen verfallen der neuen Ordnung, was selbstredend grofse Unzufriedenheit bei den bisherigen Einlegern erregt. Agnes, die Verlobte von Franz, dem ältesten Sohne des Buchbindermeisters, hat als geschickte Putzmacherin durch Fleifs und Spar-

samkeit 2000 ℳ zu ihrer Aussteuer angesammelt, deren Verlust bittere Betrübnifs hervorruft. Dem alten Schwiegervater, der ebenfalls ein hübsches Sparkassenbuch besitzt, wagt man gar nicht, die Wahrheit mitzutheilen. 8 Millionen Einleger mit über 5 Milliarden Guthaben erleiden gleiches Schicksal, allgemeine Aufregung entsteht, aber der zielbewufste Reichskanzler beseitigt im Reichstage alle Einwände durch Hinweis auf die unabänderlichen Grundsätze der neuen Gesellschaftsordnung. Gleich übel sind die Erfahrungen bei der Arbeitsanweisung. Der frühere Meister wird als einfacher Geselle eingestellt, Sohn Franz mufs, weil in Berlin Ueberflufs an Buchdruckern vorhanden, nach Leipzig übersiedeln, die Mutter findet bei der Krankenpflege, die Schwiegertochter als Weifsnäherin Verwendung. Der Schwiegervater kommt ins Versorgungshaus, die beiden jüngsten Kinder müssen in die gemeinschaftlichen Erziehungsanstalten. Das traute Familienleben hört auf, die Wohnungen werden verloost, entbehrliche Hausgeräthe anderweitig verwandt, die Mahlzeiten in den Staatsküchen eingenommen. Behaglich fühlt sich eigentlich Niemand, am tollsten geht's auf dem Lande her. Die Bauern wollen ihre Grundstücke, ihr Vieh u. s. w. nicht gutwillig abgeben, müssen dazu durch die bewaffnete Macht gezwungen werden, Knechte und Mägde laufen nach den Städten, so dafs die Obrigkeit sich genöthigt sieht, sie mittels Zwang wieder zurückzubringen. Ueberall gährt es, auch an leitender Stelle. Der schneidige Reichskanzler putzt seine Stiefel nicht selbst, hält sich einen Diener, läfst das Essen aus der Staatsküche holen, anstatt dort zu speisen, unternimmt in eigenem Wagen Lustfahrten durch den Thiergarten, angeblich aus Gesundheitsrücksichten. Diese Ausnahmestellung verschnupft vielseitig, Alles soll gleich sein, man verhöhnt den „Protzen“, bewirft ihn mit Koth u. s. w. Er reicht seine Entlassung ein, wegen der Stiefelwichsfrage bricht eine Ministerkrisis aus. Ein Wechsel findet statt, der neue Reichskanzler wichst selbst, näht abgerissene Knöpfe eigenhändig an, erscheint regelmäfsig in der Volksküche, wandert in den Strafsen zu Fufs herum und zwar etwas auffällig mit grofsen Päcken unter den Armen. Trotzdem geht die Sache keineswegs besser. Die schärfste Grenzbewachung kann die Zunahme der Auswanderung nicht hindern. In den Staatswerkstätten herrscht die gröfste Faulenzerei, Androhung strenger Strafen fruchtet nichts. Ueber die öffentlichen Verkaufsstellen verlauten ebenfalls bittere Klagen. Noch schlimmer ist die Zunahme der Veruntreuungen, Unterschlagungen und Diebstähle. Seitdem die Leute nicht mehr imstande sind, durch persönliche Anstrengungen in gesetzlicher Weise sich eine Besserung ihrer Lebensverhältnisse über das vorgeschriebene gleiche Mafs zu verschaffen, geht ihr ganzes Dichten und Trachten dahin, in ungesetzlicher Weise dasjenige zu erlangen, was ihnen sonst unerreichbar ist. Der Nachfolger des ersten Kanzlers ist beflissen, durch grofsartige Einrichtung von Volksbelustigungen seine Beliebtheit zu stärken. Das platte Land gönnt aber Berlin und anderen grofsen Städten die Freude nicht allein, sondern will auch daran theilnehmen. Vergebens sucht der geplagte Staatsmann nach einem Ausweg, endgültig befriedigt er keine Partei und mufs bald abtreten. Zu den inneren Wirren kommen äufsere Verwicklungen, nicht nur mit den socialdemokratischen Nachbarstaaten, sondern auch mit Engländern und Amerikanern, welche in ihrer Verblendung der Umwälzung abhold sind.

Schwere Prüfungen erleidet die Familie Schmidt. Der älteste Sohn und dessen Verlobte fliehen unter grofsen Lebensgefahren nach Amerika, die kleinste Tochter Annie stirbt in der Erziehungsanstalt, wahrscheinlich infolge vernachlässigter Aufsicht. Die Mutter wird schwermüthig und deshalb in einer Krankenanstalt untergebracht.

Ein neu gewählter Reichstag tritt zusammen, er steht vor einem monatlichen Fehlbetrag von nicht weniger als einer Milliarde, um welche der Verbrauch des Volkshaushalts die Erzeugung übersteigt. Die Ausdehnung der täglichen Arbeitszeit auf 12 Stunden soll Abhülfe schaffen, Verletzung der Arbeitspflicht mit Entziehung des Bettlagers, Verhängung von Dunkel- und Lattenarrest, sogar im Wiederholungsfalle mit Prügel bestraft werden. Eine stürmische Sitzung findet statt, der dritte Reichskanzler entwickelt seine Vorschläge unter gelegentlichem Widerspruch der Gattin, welcher die Ehre einer Wahl zu theil wurde, aber die blinde, von der Regierung abhängige Mehrheit steht auf deren Seite. Die Unzufriedenheit wächst, böse Aufstände brechen aus, obendrein rücken Franzosen und Russen über die Grenzen. Es kommt in Berlin zum Strafsenkampfe. Die Nachrichten von den Kriegsschauplätzen lauten ungünstig. Eine vollständige Gegenrevolution beginnt, deren Ergebnifs Schmidt jedoch nicht erlebt, denn nachdem seine Frau vollständig irrsinnig, der Schwiegervater stumpfsinnig geworden, fällt er als zufälliges Opfer des grofsen Aufstandes. Letzteres berichtet er natürlich nicht selbst, sondern wir erfahren es aus einem Briefe des jüngsten Sohnes an den älteren Bruder in New York, wohin der Briefschreiber auch flieht. „An den Grenzen blutige Niederlagen, im Innern Anarchie und vollständige Auflösung“, das ist das Ende des Liedes, womit der Verfasser schliefst.

Uns will bedünken, dafs Eugen Richter sich einer ganz überflüssigen Grausamkeit schuldig macht. So viele Menschen ins Unglück zu stürzen, so viel Blut zu vergiefsen, wenn auch nur auf dem Papiere, war ganz unnöthig, um den Bebelschen Unsinn zu widerlegen, aber wahrscheinlich

wollte der hartherzige Schriftsteller durch recht grelle Schilderung wirken. Eines Verdachtes können wir uns kaum erwehren: meint es der sonst so kluge Hr. August Bebel mit seinen socialdemokratischen Luftschlössern ehrlich, glaubt er selbst daran, oder lacht er innerlich darüber und treibt mit seiner schönen Zukunftsmusik lediglich socialdemokratischen Wählerfang, will nur das liebe Stimmvieh einheimsen? Dann hätte allerdings Hr. Eugen Richter gegen Windmühlen gekämpft und seinem Witze eine leichtere, gefälligere Form geben müssen.

Uns armen Eisenindustriellen hat der Führer des Freisinns oft arg heimgeleuchtet, wir jedoch wollen christlich handeln, feurige Kohlen auf das Haupt des politischen Gegners sammeln, indem wir seine Satire unseren Lesern unentgeltlich hiermit empfehlen. *J. Schlink.*

# Die Invalidenrente.

Fast genau zehn Jahre nach dem Erscheinen der Kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881, am 22. November v. J., gelangte die letzte der in der Botschaft gemachten Versprechungen zur Erfüllung. Von diesem Tage an können Invalidenrenten auf Grund des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes vom 22. Juni 1889 zur Auszahlung gelangen. Zehn Jahre langer angestrengter Arbeit hat es bedurft, um die drei grofsen, in jener Botschaft versprochenen Versicherungsgesetze zur völligen Durchführung zu bringen. Die Krankenversicherung trat mit dem 1. December 1884, die Unfallversicherung für die Mehrzahl der gewerblichen Berufszweige am 1. October 1885, die Altersversicherung am 1. Januar 1891 ins Leben. Die Invaliditätsversicherung ist ihnen nunmehr am 22. November gefolgt, d. h. sie ist von diesem Tage an zur praktischen Handhabung gelangt. Grofse Summen sind bisher für die versicherten Personen aufgebracht worden. Betragen doch allein die Kosten der Unfallversicherung auf das Jahr 1890 nahezu 41 Millionen Mark, von denen nicht weniger als 20 Millionen schon im verflossenen Jahre den von Unfällen betroffenen Arbeitern bezw. ihren hinterbliebenen Angehörigen als Entschädigungen zugeflossen sind. Die Invaliditätsversicherung aber dürfte noch gröfsere Beträge als ein anderer der bisherigen Versicherungszweige in Anspruch nehmen.

Anfänglich wird sich allerdings die Last nicht so fühlbar machen. Die Beiträge, welche das Reich zu den Invalidenrenten des Jahres 1892 leisten soll, und die in jedem Einzelfalle aus der Summe von 50 ℳ bestehen, sind auf noch nicht ganz 2 Millionen veranschlagt. Die Beiträge der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer sind im voraus auf eine zehnjährige Periode festgesetzt und dürften auf ihrer jetzigen Höhe, wenn nicht in den Bezirken einzelner Versicherungsanstalten ausnahmsweise viele Invaliditätsfälle vorkommen, bis zum Ende des Jahres 1900 bleiben. Jedoch von da ab darf man sich auf eine beträchtliche Erhöhung der Beiträge gefafst machen. Indessen ist dies eine cura posterior. Gegenwärtig mufs man vor Allem seine Aufmerksamkeit der Aufgabe zuwenden, die bei der Invaliditätsversicherung den Arbeitern zugedachten Wohlthaten ihnen auch thatsächlich zukommen zu lassen. Denn davon hängt wesentlich die Erreichung des Zieles ab, welches Kaiser Wilhelm I. und dem Fürsten Bismarck bei der Abfassung der oben genannten Botschaft vorgeschwebt hat, die Herbeiführung des socialen Friedens. Von der Krankenversicherung sowohl wie von der Unfallversicherung sprechen die Arbeiter um so freundlicher, je länger dieselben bestehen und je besser ihre Principien bekannt werden. Es ist deshalb auch von nicht zu unterschätzender Bedeutung, dafs die Vorschriften über die Invalidenrente so weit und so gut als möglich bekannt werden, damit einerseits nicht unerfüllbare Hoffnungen geweckt werden, andererseits aber auch jeder berechtigte Anspruch zur Anmeldung und zum Erfolge gelangt.

Etwas complicirt sind ja die Bestimmungen, welche über die Erlangung der Invalidenrente während der Uebergangszeit, d. h. während 5 Beitragsjahren oder 5 × 47 Wochen nach dem 1. Januar 1891, also bis zum 8. Juli 1895, in Kraft bleiben. Ihre genaue Befolgung ist indessen schon deshalb erwünscht, um die Behörden und die in Ehrenämtern fungirenden Arbeitgeber wie Arbeiter mancher Arbeit zu überheben, sowie für unnütze Schreibereien an Verwaltungskosten zu sparen.

Drei Hauptbedingungen mufs eine versicherte Person erfüllen, ehe sie auf eine Berücksichtigung ihres eventuellen Anspruchs auf Invalidenrente während der Uebergangszeit rechnen darf. Zunächst mufs bei ihr dauernde Erwerbsunfähigkeit eingetreten sein. Wann ist nun Jemand erwerbsunfähig im Sinne des Gesetzes, und unter welchen Umständen ist die Erwerbsunfähigkeit eine dauernde? Erwerbsunfähigkeit

ist dann anzunehmen, wenn der Versicherte infolge seines körperlichen oder geistigen Zustandes nicht mehr imstande ist, durch eine seinen Kräften und Fähigkeiten entsprechende Lohnarbeit mindestens einen Betrag zu verdienen, welcher gleichkommt der Summe eines Sechstels des Durchschnitts der Lohnsätze, nach welchen für ihn Beiträge entrichtet worden sind, und eines Sechtsels des dreihundertfachen Betrages des ortsüblichen Tagelohns des letzten Beschäftigungsortes, an welchem er nicht lediglich vorübergehend beschäftigt gewesen ist. Die Höhe der Lohnsätze kann man aus den in den Quittungskarten eingeklebten bezw. als früher eingeklebt gewesen bescheinigten Beitragsmarken erkennen, indem für die 1. Lohnklasse der Satz von 300 ℳ, für die zweite von 500, für die dritte von 720 und für die vierte von 960 ℳ gilt. Der ortsübliche Tagelohn jedes Ortes ist von der betreffenden Gemeindebehörde durch die officiellen Blätter oder auf andere Weise zur allgemeinen Kenntnifs gebracht. Es kann demnach jeder Einzelne auf Grund einer kurzen Berechnung genau ermessen, ob Erwerbsunfähigkeit im Sinne des Gesetzes vorliegt oder nicht. Die Frage dagegen, ob die Erwerbsunfähigkeit „dauernd" ist, ist natürlich nicht durch eine blofse Zusammenstellung mechanischer Momente zu beantworten. Sie ist Gegenstand thatsächlicher Feststellung. Sobald der Versicherte erwerbsunfähig wird, hat er seinen Anspruch auf Invalidenrente bei der unteren Verwaltungsbehörde anzumelden. Ueber den Anspruch entscheidet unter Mitwirkung der letzteren sowie der Vertrauensmänner und der für den Antragsteller zuständigen Krankenkassen der Vorstand derjenigen Versicherungsanstalt, an welche ausweislich der Quittungskarten für den Empfangsberechtigten zuletzt Beiträge entrichtet worden sind. Der Vorstand entscheidet also auch die Frage, ob die Erwerbsunfähigkeit „dauernd" ist. Dabei soll indessen das aequm et bonum auch eine Rolle spielen. Jedenfalls braucht der Nachweis, dafs in dem Zustande des betreffenden Versicherten niemals wieder eine Besserung eintreten könne, nicht gerade geführt zu werden. Jedoch darf eine Invalidenrente vorbehaltlich einer noch zu erwähnenden Ausnahme nicht gewährt werden, wenn es nach menschlichem Ermessen aufser Frage steht, dafs der Betreffende in absehbarer Zeit wieder hergestellt wird. Hierbei werden natürlich ärztliche Gutachten von erheblicher Bedeutung sein, jedoch brauchen sie an sich noch nicht als ausschlaggebend erachtet zu werden. Danach dürfte man im grofsen Ganzen über beide in Rede stehenden Fragen genügend orientirt sein können. Jedenfalls ist klar, dafs eine sogenannte Halbinvalidität keine Berücksichtigung finden wird. Dagegen wird, und damit kommen wir auf die oben erwähnte Ausnahme zu sprechen, ein anderer Zustand eines Versicherten der dauernden Erwerbsunfähigkeit gleich geachtet. Ist ein Versicherter infolge von Krankheit bereits ein Jahr hindurch ununterbrochen erwerbsunfähig gewesen, so soll er für die weitere Dauer seiner Erwerbsunfähigkeit Invalidenrente erhalten. Hier handelt es sich aber, wohlgemerkt, um ein Kalenderjahr. Ansprüche auf Grund dieser Bestimmung werden demnach vom Anfang des Jahres 1892 ab erhoben werden können.

Berücksichtigung werden jedoch die Ansprüche auf Invalidenrente während der Uebergangszeit nur finden, wenn noch zwei weitere Bedingungen erfüllt sind. Die eine betrifft die Zahlung der Versicherungsbeiträge. In dieser Hinsicht ist vorgeschrieben, dafs mindestens die Beiträge für 47 Wochen geleistet sein müssen. Die Quittungskarte giebt hierüber untrüglichen Aufschlufs. Wer also bereits vor dem 1. Januar 1891 invalid war und demnach auch gar nicht versicherungspflichtig geworden ist, wird Invalidenrente nicht erhalten, selbst dann nicht, wenn für ihn irrthümlich Beiträge entrichtet worden sein sollten. Andererseits ist es aber nicht durchaus nothwendig, dafs für sämmtliche 47 Beitragswochen Beiträge entrichtet worden sind. Das Reichs-Versicherungsamt hat schon die Entscheidung getroffen, dafs die im Gesetze wegen der Anrechnung der Krankheits- und Militärdienstzeiten allgemein getroffenen Bestimmungen auch für die Uebergangszeit Geltung haben sollen. Demnach werden als Beitragszeiten angesehen: Krankheiten von sieben oder mehr aufeinanderfolgenden Tagen und militärische Dienstleistungen. Nehmen wir also einmal an, ein Arbeiter, der in der ersten Woche des Jahres 1891 in einem nicht lediglich vorübergehenden Arbeitsverhältnifs gestanden hat und für den der eine Wochenbeitrag bezahlt worden ist, wäre in der zweiten Woche schon krank geworden und bis zum 22. November auch krank geblieben, so durfte er, falls bei ihm dauernde Erwerbsunfähigkeit nach dem 22. November eingetreten war, seinen Anspruch auf Invalidenrente geltend machen, obgleich für ihn nur ein Wochenbeitrag gezahlt war, vorausgesetzt allerdings, dafs er die dritte noch zu erwähnende Bedingung gleichfalls erfüllen konnte. Dabei ist zu beachten, dafs die Dauer der Krankheit nicht als Beitragszeit in Anrechnung kommt, wenn der Betheiligte sich die Krankheit vorsätzlich oder bei Begehung eines durch strafgerichtliches Urtheil festgestellten Verbrechens, durch schuldhafte Betheiligung bei Schlägereien oder Raufhändeln, durch Trunkfälligkeit oder durch geschlechtliche Ausschweifungen zugezogen hat. Auch kommt die über ein ununterbrochenes Jahr hinausreichende Dauer einer Krankheit nicht in Anrechnung. Hier würde eben der oben bereits erwähnte Fall eintreten, dafs dann für die weitere Dauer der Erwerbsunfähigkeit die Invalidenrente gezahlt werden würde.

Die letzte Bedingung, welche während der Uebergangszeit bei einem Anspruch auf Invalidenrente erfüllt werden mufs, betrifft den Nachweis über die Beschäftigung vor dem 1. Januar 1891. Im Gesetz ist vorgeschrieben, dafs für einen Versicherten, welcher dauernd erwerbsunfähig ist und seine Beiträge während eines Beitragsjahres entrichtet hat, die Wartezeit von 5 Beitragsjahren sich um diejenige Zahl von Wochen vermindert, während deren er nachweislich vor dem Inkrafttreten des Gesetzes, jedoch innerhalb der letzten fünf Jahre vor Eintritt der Erwerbsunfähigkeit, in einem Arbeits- oder Dienstverhältnifs gestanden hat, welches nach dem Gesetze die Versicherungspflicht begründen würde. Mit anderen Worten, über einen je längeren Zeitraum innerhalb der Jahre 1886 – 1891 der Versicherte einen Nachweis über eine jetzt versicherungspflichtige Beschäftigung beibringen kann, einen um so früheren Anspruch auf Invalidenrente kann er erheben. Nehmen wir an, ein Versicherter sei, nachdem er vom 1. Januar bis 22. November v. J. Beiträge entrichtet hatte, dauernd erwerbsunfähig geworden, so mufste sein Anspruch auf Invalidenrente anerkannt werden, wenn er den Nachweis führen konnte, dafs er vom 22. November 1886 an $5 \times 47 = 235$ Wochen derart beschäftigt gewesen war, dafs auf diese Beschäftigung das jetzige Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz hätte angewendet werden müssen. Man ersieht daraus, wie wichtig diese Nachweise über die Zeit vor dem 1. Januar 1891 sind.

Das Gesetz hat aber auch eine allgemeine Ausnahme festgesetzt, die gleichfalls für die Uebergangszeit Gültigkeit hat. Wer sich erweislich die Erwerbsunfähigkeit vorsätzlich oder bei Begehung eines durch strafgerichtliches Urtheil festgestellten Verbrechens zugezogen hat, hat keinen Anspruch auf Invalidenrente. Hiernach müssen in den betreffenden Fällen die Vorstände der Versicherungsanstalten unbedingt verfahren. Versicherte, welche auf die angegebene Weise erwerbsunfähig geworden sind, brauchen demnach erst gar keine Ansprüche zu erheben; die letzteren würden nicht berücksichtigt werden.

Wer, trotzdem er alle oben angeführten Bedingungen erfüllt hat, mit seinem Anspruch auf Invalidenrente von der Versicherungsanstalt abgewiesen wird, kann bei dem Schiedsgericht seines Kreises Berufung einlegen. Ein Antrag auf Revision des schiedsgerichtlichen Urtheils beim Reichs-Versicherungsamte ist im Unterschiede von dem Verfahren bei der Unfallversicherung nur gestattet, wenn er darauf gestützt werden kann, dafs die angefochtene Entscheidung auf der Nichtanwendung oder auf der unrichtigen Anwendung des bestehenden Rechts oder auf einem Verstofs wider den klaren Inhalt der Acten beruht oder dafs das Verfahren an wesentlichen Mängeln leidet.

*R. Krause.*

---

# Zu den Handelsverträgen.

Die Handelsverträge mit Oesterreich-Ungarn, Italien und Belgien sind im Deutschen Reichstage in einem Tempo erörtert und angenommen worden, dem andere an der Sache betheiligte Corporationen, obgleich sie ausschliefslich aus Fachmännern bestehen, nicht zu folgen vermochten. So hat u. a. der sämmtliche Industriezweige Rheinlands und Westfalens umfassende »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« in einer am 22. Decbr. v. J. zu Düsseldorf abgehaltenen Ausschufssitzung in einer Resolution erklärt, dafs er zu den Handelsverträgen erst an dem genannten Tage habe Stellung nehmen können, „weil er eine eingehende und sachliche Prüfung der in Betracht kommenden Fragen im einzelnen für nothwendig erachtete und eine solche innerhalb weniger Tage vorzunehmen sich nicht in der Lage hielt“. Auch mit dem übrigen Inhalt der von dem genannten Verein gefafsten Resolutionen, welche unsere Leser in der „Industriellen Rundschau“ des gegenwärtigen Heftes abgedruckt finden, weifs sich die Eisenindustrie durchaus einverstanden.

Zunächst hat auch die Eisenindustrie niemals auf Kosten der Landwirthschaft Vortheile zu erlangen versucht, und wenn man die letztere gegen die erstere im gegenwärtigen Augenblick aufzureizen versucht, so wird das um so weniger von Erfolg begleitet sein können, als die Eisenindustrie die Handelsverträge nicht veranlafst und von vornherein erklärt hat, sie wolle keine Begünstigungen auf Kosten der Landwirthschaft. Nun kommt aber noch hinzu, dafs irgendwie nennenswerthe Vortheile für die Eisenindustrie trotz der unserer Landwirthschaft auferlegten Opfer nicht nur nicht erreicht worden sind, sondern im Gegentheil vielfach die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie dem Auslande gegenüber auf das entschiedenste erschwert wird, während die Einfuhr ausländischer Erzeugnisse in das Deutsche Reich in mancher Beziehung eine wesentliche Erleichterung findet. Im Oesterreichischen Zolltarif sind durchweg nur die Zölle um eine Kleinigkeit ermäfsigt, welche als Prohibitivzölle wirkten und trotz der Ermäfsigung auch fortgesetzt als solche wirken werden, so dafs ein Nutzen aus

der letzteren für Deutschlands Eisenindustrie nie hervorgehen kann: Belgien aber hat man gerade auf eisenindustriellem Gebiete so grofse Concessionen gemacht, dafs gewisse Branchen, die schon unter den jetzigen Zollverhältnissen sehr schwer unter dem belgischen Wettbewerb zu leiden hatten, diesem Wettbewerb gegenüber standzuhalten kaum in der Lage sein dürften.

Unter diesen Umständen erachtet es auch die Eisenindustrie für unbedingt nothwendig, dafs die Reichsregierung an den Grundprincipien des Schutzes der nationalen Arbeit um so mehr festhalte, als die Gegner dieses Schutzes bereits heute den Sieg des schrankenlosen Freihandels für die nächste Zukunft in Aussicht stellen zu dürfen glauben. Die Lobredner der neuen Verträge wissen nicht genug den Vorzug zu rühmen, dafs wir nun zwölf Jahre hindurch mit stetigen Verhältnissen rechnen können, weil die Zölle »gebunden« seien. Ja wohl gebunden, aber nur nach oben, nicht nach unten! Und wer heute die Freihandelsblätter liest und darin neben der Versicherung, dafs die Handelsverträge die erste Etappe auf dem Siegeswege des Freihandels über den Schutzzoll darstellen, die Aufforderung findet, der Freihandel solle nun aus der Offensive in die Defensive übergehen, der wird mit uns der Ansicht sein, dafs wir nicht gegen Phantome kämpfen, wenn wir im Interesse der Nationalwirthschaft unseres Vaterlandes ein Festhalten an den Grundprincipien der Zoll- und Handelspolitik von 1879 fordern und alle Zweifel darüber hinweggeräumt sehen möchten, dafs während der zwölf Jahre der gepriesenen »Stetigkeit« nicht Zugeständnisse an den Freihandel durch Abbröckelung unserer Zölle nach unten gemacht werden. Ruft doch schon heute ein deutsches Freihandelsblatt zum Kampfe gegen die noch bestehenden deutschen Zölle auf; die ausländischen würden dann später von selbst fallen — eine wirthschaftspolitische Anschauungsweise, die zum Lachen reizen könnte, wenn die Sache nicht so furchtbar ernst wäre.

Endlich hat der Wirthschaftliche Verein sein Bedauern darüber ausgesprochen, „dafs die Industrie bezüglich der jetzt angenommenen Verträge nicht genügend befragt worden ist und erwartet, dafs bei den ferner abzuschliefsenden Verträgen die betheiligten Industrieen eingehend gehört werden und ihnen Gelegenheit gegeben wird, sich über etwaige, von Deutschland an andere Länder zu gewährende Zugeständnisse gutachtlich zu äufsern".

Auch in diesem Punkte weifs sich die Eisenindustrie mit dem genannten Verein völlig einig, um so mehr, als es notorisch feststeht, dafs die ausländischen Staaten die Industrie nicht allein ausgiebig gefragt, sondern Vertreter derselben direct als Gutachter zu den Vertragsverhandlungen hinzugezogen haben Das scheint man in Preufsen noch nicht für angezeigt zu halten; wir werden aber auf dieser Forderung um so mehr bestehen, als die Industrie ja durch den Mund des Herrn Grafen v. Caprivi selbst als »Nähramme« bezeichnet worden ist und man bei der Ernährungsfrage des Kindes in erster Linie ja auch die Amme zuzuziehen mit Recht für eine Pflicht hält.

Als historisch werthvolles Actenstück fügen wir diesen kurzen, vorläufigen Betrachtungen über die Handelsverträge die Ansichten des Mannes bei, welcher als Vater der Zoll- und Handelspolitik von 1879 erfreulicherweise noch heute bei der Mehrheit des deutschen Volkes in dem Rufe eines hervorragenden Volkswirthes steht, — des Fürsten v. Bismarck, der sich den Abgeordneten der Stadt Siegen gegenüber, welche ihm den Ehrenbürgerbrief überbrachten — gröfstentheils waren es Eisenhüttenleute — in der nachfolgenden Weise aussprach:

„Ich bin aus den amtlichen Beziehungen zu Ihrer Industrie heraus und kann auch jetzt in Berlin die Sache nicht ergreifen. Wenn ich hinkäme und im Reichstage den Mund aufthäte, so müfste ich der herrschenden Politik schärfer entgegentreten, als ich es bisher meiner Stellung und Vergangenheit angemessen finde; ich müfste entweder schweigen oder so reden, wie ich denke. Wenn ich Letzteres thue, so hat das eine Tragweite nach unten, nach oben, nach aufsen und nach innen, an die ich mich auch heute noch nicht gewöhnen kann. Es kann ja sein, dafs die Nothwendigkeit für mich eintritt, dieses subjective Gefühl zu überwinden. Für heute möchte ich nur sagen: Nondum meridies. Wenn ich jetzt nach Berlin käme und spräche für den Schutz der Landwirthschaft, so würde man nur sagen: „Vous êtes orfèvre, monsieur", und meine Bedenken für interessirt halten; damit wäre die Sache erledigt. Ich würde deshalb, wenn ich dort wäre, mehr für Politik eintreten und für das Interesse der Industrie mehr wie für das eigne. Die Landwirthschaft ist ohnehin schon dran gewöhnt, das Stiefkind der Bureaukratie zu sein, die ihr Lasten auferlegt ohne Wohlwollen und Sachkunde. Aber es ist doch auch eine grofse Menge von Industriezweigen, die benachtheiligt werden durch die neuen Vorschläge. Einige haben Vortheile erlangt; wie grofs diese im ganzen sind, und wie grofs auf der andern Seite der Nachtheil, den die unter bessere Bedingungen versetzte österreichische Concurrenz uns bringt, und ob die Kaufkraft Oesterreichs für unsere Producte einer Steigerung fähig, und wieweit unser Import nach Oesterreich Transit nach Balkan und Orient ist, entzieht sich bisher meinem Urtheile. In der Liste der Industriewaaren sind's etwa dreifsig oder mehr, deren Zollschutz gemindert werden soll. Aber solange die betreffenden Industriellen nicht selbst klagen und sich an ihre Reichstagsabgeordneten wenden, damit diese für sie eintreten, kann ich mich

ihnen nicht aufdrängen. Dazu bin ich nicht sachkundig genug. — Wer ist Industrieller unter Ihnen? (Antwort: Fast Alle.) — Da werden Sie sich die Liste vergegenwärtigen und sich nicht verhehlen, dafs wir nicht nur der österreichischen und italienischen, sondern auch der französischen und englischen, ja sogar der amerikanischen Industrie, trotz Mac Kinley-Bill, wesentliche Erleichterungen zugestehen sollen. Denn die mit diesen Staaten geschlossenen Verträge kann man nicht brechen. Die Amerikaner haben in dem Vertrage mit Preufsen 1885 das Meistbegünstigungsrecht erhalten, werden also nach Annahme der Verträge zu den neuen Zollsätzen importiren. Ihnen das unter Vorwänden zu verwehren, wird dort als Vertragsbruch gedeutet werden. Welchen Industriezweigen dies gefährlich ist und welche es weniger schädigt, das kann ich nicht beurtheilen, und wie der Reichstag das so schnell beurtheilen will, ist mir unerklärlich. Das Beunruhigendste am Ganzen ist mir die Abdication des Reichstags, wenn er in wenigen Tagen das begutachten und zur dauernden Einrichtung machen will, was Herren vom grünen Tische in Zeit eines Jahres im geheimen ausgearbeitet haben. Wer hat denn alle diese Aenderungen und Bestimmungen entworfen? Geheimräthe, ausschliefslich Consumenten, auf die das Bibelwort pafst: Sie säen nicht, sie ernten nicht und sammeln nicht in die Scheuern — Herren, die der Schuh nicht drückt, den sie für den Fufs der Industrie zurechtschneiden — die Bureaukratie ist es, an der wir überall kranken.

Ich würde nie den Muth gehabt haben, auf zwölf Jahre den Sprung ins Dunkle zu thun. Die Härten der neuen Verträge werden sich beim Gebrauche bald herausstellen und sie werden unabänderlich sein. Sich derselben jetzt, vor der endgültigen Festlegung, bewufst zu werden, dafür bleibt der Industrie nicht Zeit. Es war ja bisher Alles ein Geheimnifs. Wenn gesagt worden ist, unter der vorigen Regierung sei dieselbe Taktik des Verschweigens beobachtet worden, so ist das eine Fiction. Wir haben 1878 damit begonnen, die Tariffrage in die Oeffentlichkeit zu werfen; wir haben das gemacht, was die Engländer fair play und die Franzosen Carte sur table nennen. Diesmal war heimliche Vorbereitung beliebt und der Reichstag soll sich in wenig Tagen mit dem Ganzen abfinden. Darin liegt politisch ein sehr bedauerliches Ergebnifs. Wenn der Reichstag das auf sich nimmt, so schädigt er sein Ansehen im Volke: will er es wahren, so mufs er in so einschneidenden Fragen wenigstens die Anstandsfrist beobachten, in der eine sachliche Prüfung möglich ist.

Die Schmerzen, wenn die neuen Stiefel erst angezogen sind, werden folgen. Was haben unsere Abgeordneten dabei gethan? wird dann gefragt werden, und die Antwort wird lauten: Sie haben zugestimmt, weil die Regierung es wünschte.

Dafs der Reichstag nicht die Möglichkeit habe, an den Verträgen zu ändern, ist eine weitere Fiction. Er kann bei jedem einzelnen Paragraphen sagen: den wollen wir nicht und wollen ablehnen, wenn er nicht geändert wird. Der Reichstag ist in der Gesetzgebung auch über Zölle vollkommen gleichberechtigt mit dem Bundesrathe.

Der Reichstag ist das unentbehrliche Bindemittel unserer nationalen Einheit. Verliert er an Autorität, so werden die Bande, die uns zusammenhalten, geschwächt. Unser Zusammenhalten im Reiche beruht auf den Verträgen, welche die deutschen Regierungen miteinander geschlossen haben, aber auch auf der gemeinsamen Vertretung im Reichstage. Diese widerstandsfähig und in Ansehen zu erhalten, ist unsere nationale Aufgabe.

Hierzu würde ich auch in den jetzt vorliegenden Verhandlungen gern mitwirken, aber nachdem alle Fractionen aus Gründen des Fractionsinteresses sich vorher verpflichtet haben, mufs ich mein Auftreten für nutzlos halten. Ich weifs, was so ein Fractionsbeschlufs besagt, an ihm ist nicht zu rütteln, wie auch nachher die Haltung der Fraction wechseln mag. Angenommen wird das Ganze so wie so. Mein Hinkommen und meine Aussprache würde jetzt sich darauf beschränken müssen, die Urheber der Vorlage und die, welche sie annehmen, ohne Erfolg zu kritisiren und anzugreifen. Das ist eine Aufgabe, die mir widerstrebt. Ich hoffe, dafs der Reichstag selbst in Erkenntnifs seiner Stellung im Lande sich wenigstens vor einer Uebereilung hüten werde, unter der sein Ansehen leiden könnte. Ich bin zu einer so tiefgreifenden Kritik, wie ich sie üben müfste, wenn ich heut im Reichstage reden wollte, weniger berufen wie Andere; ich bin 50 Jahre im Dienste des Staates gewesen und Jahrzehnte lang an erster Stelle; gegen dessen Leiter öffentlich so aufzutreten, wie ich müfste, wenn ich im Reichstage überhaupt redete, widerstrebt meinem Gefühle und ist mir peinlich, und es müfsten noch stärkere Gründe wie heute vorliegen, dafs ich diesen Widerwillen überwände. Die Nöthigung dazu läuft mir vielleicht nicht weg, aber ich will es noch abwarten.

Dies Alles führe ich Ihnen als Entschuldigung an, dafs ich hier auf der Bärenhaut liege, anstatt mein Mandat zu erfüllen. Mein Arzt ist, wie Sie sehen, wieder hergekommen, um mich bei den Rockschöfsen festzuhalten; er hörte von meiner Frau, dafs ich nach Berlin wolle, und beeilt sich, den Flüchtling wieder einzufangen.

Ich schiebe meine Theilnahme an den Verhandlungen noch auf, so schwer auch die Sorge auf mir lastet, dafs wir für 12 Jahre an Zustände gebunden werden sollen, deren Wirkung heute Niemand übersieht, auch ihre Urheber nicht.“

Wir lassen nunmehr die vom »Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« herausgegebene Zusammenstellung der Zollsätze folgen:

## Aenderungen der Zollsätze für Eisen, Eisenartikel, Maschinen, Waggons, Schiffe, Kupfer und Kupferwaaren in den neuen **Handelsverträgen.**

| Nr. | | Neuer Zollsatz 100 kg | Bestehender Zollsatz 100 kg |
|---|---|---|---|
| | **I. Abänderungen des deutschen Zolltarifs.** | Mark | Mark |
| aus 6 b | Schmiedbares Eisen in Stäben, nicht über 12 cm lang, zum Einschmelzen | 1,50 | 2,50 |
| 6 e 1 β | Eisenbahnachsen, Eisenbahnradeisen und Eisenbahnräder | 2,50 | 3,— |
| aus 6 e 2 γ | Kochgeschirr, eisernes, grobes, emaillirtes | 7,50 | 10,— |
| aus 6 e 3 γ | Gewehrfedern, Gewehrhähne, Gewehrläufe, eiserne grobe: | | |
| | nicht abgeschliffen | 6,— | 60,— |
| | abgeschliffen | 10,— | 60,— |
| | Dergleichen feine, sowie polirte, lackirte u. s. w. | 24,— | 60,— |
| | Gewehrschlösser | 24,— | 60,— |
| aus 15 b 3 | Kratzen (Kratzmaschinen bezw. Maschinentheile mit aufgezogenen Kratzenbeschlägen) im Gewicht von mindestens 200 kg netto | 18,— | 36,— |
| | **II. Abänderungen des österreichisch-ungarischen Zolltarifs.** | Gulden | Gulden |
| 257 | Roheisen, Eisen und Stahl, alt gebrochen und in Abfällen zum Schmelzen und Schweifsen | 0,65 | 0,80 |
| | *Anmerkung*: Eisenfeile und Hammerschlag | — | — |
| 258 | Luppeneisen, Ingots | 1,50 | 1,60 |
| 259 | Eisen und Stahl in Stäben geschmiedet oder gewalzt: | | |
| a) | nicht façonnirt | 2,50 | 2,75 |
| | *Anmerkung:* Flufseisenzaggel und Zaggel aus abgeschweifstem Schweifseisen | 2,— | 2,75 |
| b) | façonnirt | 3,— | 3,50 |
| 260 | Eisenbahnschienen | 2,50 | 2,75 |
| 261 | Bleche und Platten: | | |
| a) | in der Stärke von 1 mm und mehr | 4,— | 4,— |
| b) | „ „ „ „ weniger als 1 mm bis 0,4 mm | 4,75 | 5,— |
| c) | unter 0,4 mm | 5,25 | 6,— |
| d) | Bleche und Platten dressirt: | | |
| 1. | in der Stärke von 1 mm und mehr | 5,— | 6,— |
| | „ „ „ „ weniger als 1 mm bis 0,4 mm | 5,75 | 6,— |
| 2. | unter 0,4 mm | 6,50 | 7,— |
| e) | gefirnifst, verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit, vernickelt, Bleche und Platten polirt: | | |
| 1. | in der Stärke von 0,4 mm und mehr | 8,— | 8,— |
| 2. | unter 0,4 mm | 9,— | 10,— |
| f) | dessinirt, moirirt, lackirt: | | |
| | 1. in der Stärke von 0,4 mm und mehr | 8,— | 12,— |
| | 2. unter 0,4 mm | 9,— | 12,— |
| 261 (bis) | Draht: | | |
| a) | in der Stärke von 1,5 mm und mehr | 4,— | 4,— |
| | *Anmerkung:* Walzdraht über 4 mm für Drahtziehereien auf Erlaubnifsschein unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Controlen | 3,— | 4,— |
| b) | in der Stärke von weniger als 1,5 mm bis 0,5 mm | 5,— | 5,— |
| c) | „ „ „ „ „ „ 0,5 mm | 5,— | 6,— |
| | *Anmerkung:* Kratzendraht unter 1,5 mm beim Bezuge für Kratzenfabriken auf Erlaubnifsschein unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Controlen | 1,50 | 5 bezw. 6 |
| d) | gefirnifst, verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit, vernickelt: | | |
| | 1. in der Stärke von 1,5 mm und mehr | 6,— | 8,— |
| | 2. „ „ „ „ weniger als 1,5 mm | 7,— | 8,— |
| | **Eisenwaaren:** | | |
| 262 | Gemeiner Eisengufs: | | |
| a) | roh, unbearbeitet | 2,— | 2,— |
| b) | gescheuert oder grob angestrichen, gebohrt oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, abgedreht oder gehobelt; auch ornamentirter Rohgufs, nicht unter Nr. 270 gehöriger | 4,— | 4,— |
| | mit Asphalt überzogene Röhren aus unbearbeitetem gemeinen Eisengufs | 2,— | 4,— |

| Nr. | | Neuer Zollsatz 100 kg Gulden | Bestehender Zollsatz 100 kg Gulden |
|---|---|---|---|
| c) | abgeschliffen, abgedreht, gehobelt, verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit, emaillirt oder fein angestrichen . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8,— | 8,50 |
| | emaillirtes Kochgeschirr aus Gufseisen . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6,50 | 8,50 |
| | *Die unter b) und c) genannten Waaren auch mit lediglich zur Verbindung nothwendigen schmiedeisernen Bestandtheilen oder in Verbindung mit Holz.* | | |
| 263 | Gemeine Eisen- und Stahlwaaren, d. i. aus schmiedbarem Eisengufs, aus Stahlgufs, aus Schmiedeisen oder Stahl, soweit sie nicht unter die nachfolgenden Nummern fallen: | | |
| a) | rauh, auch gescheuert . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4,— | 4,— |
| b) | grob angestrichen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4,— | 5,— |
| | gebohrt oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, abgedreht, gehobelt oder mit eingeschnittenem Gewinde (auch Schraubenbolzen, Schraubenmuttern), auch grob angestrichen . . . . . . . . . . . . | 5,— | 5,— |
| c) | abgeschliffen, abgedreht, gehobelt, verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit oder fein angestrichen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8,— | 8,50 |
| | *Alle diese Waaren auch in Verbindung mit Holz oder Eisengufs.* | | |
| 264 | Schmiedeiserne Röhren, auch Verbindungsstücke . . . . . . . . . . . . | 6,— | 6,50 |
| | Sensen, Sicheln, auch in Verbindung mit Holz . . . . . . . . . . . . . | 5,— | 6,50 |
| | Nägel (mit Ausnahme der Hufnägel und Zwecken); Drahtstifte . . . . . . | 6,50 | 6,50 |
| 265 | Gelochte oder vertiefte Schwarzbleche und Platten; nicht besonders benannte Waaren aus Schwarzblech der Nr. 261 a) und b) . . . . . . . . . . | 5,50 | 6,— |
| | Nicht besonders benannte Waaren aus Schwarzblech der Nr. 261 c) . . . . | 6,— | 6,— |
| 265 (bis) | Geschmiedete Kessel (auch Dampfkessel) . . . . . . . . . . . . . . . . | 7,50 | 8,50 |
| 265 (ter) | Blechwaaren, nicht besonders benannte, verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit, fein angestrichen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 12,— | 15,— |
| 266 | Eisenbahnräder, fertige, auch auf Achsen . . . . . . . . . . . . . . . | 5,50 | 6,— |
| 267 | Bänder (Charniere, Riegel u. dergl.); Federn für Strafsenfahrzeuge; Heu- und Dunggabeln im Gewicht von mindestens 2 kg per Stück; Hauen, Schaufeln; alle diese rauh, gescheuert oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, auch in Verbindung mit Holz . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6,50 | 7,— |
| 268 | Drahtseile, Drahtbürsten, Siebböden; grobe Drahtwaaren; alle diese aus Draht der Nr. 261 (bis) a) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8,— | 8,— |
| 269 | Schwarze Sägen; Feilen und Raspeln von 25 cm oder mehr Hieblänge; Bohrer, Hämmer, Aexte, Beifszangen u. dergl.; Schneidekluppen; Heu- und Dunggabeln, nicht unter Nr. 267 begriffene; Waagen und Waagenbestandtheile; Schlösser, Schlüssel und andere Schlofsbestandtheile; Hufnägel, Zwecken, Schrauben von mindestens 5 mm Dicke; alle diese, soweit sie nicht unter eine höher belegte Tarifnummer fallen, auch in Verbindung mit Holz . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 10,— | 10,— |
| 269 (bis) | Blanke Sägen; Feilen und Raspeln unter 25 cm Hieblänge; Hobel- und Stemmeisen, Meifsel, Ahlen; grobe Messer und Scheeren für den gewerblichen (auch Maschinen-) und landwirthschaftlichen Gebrauch; fertige Werkzeuge aller Art im Einzelgewicht unter 500 g; Schrauben unter 5 mm Dicke; alle diese auch in Verbindung mit anderen Materialien, sofern sie nicht unter Nr. 271 oder unter höher belegte Kautschuk-, Leder-, Metall- oder Kurzwaaren fallen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 15,— | 20,— |
| | **Feine Eisen- und Stahlwaaren:** | | |
| 270 | Kunstgufs und leichter Ornamentgufs; rohe, unbearbeitete (nur gegossene, geprefste, geschmiedete) Bestandtheile für Messerschmiedewaaren; Drahtwaaren, nicht besonders benannte, auch Stahlsaiten; Waaren in Verbindung mit anderen Materialien; alle diese, soweit sie nicht unter Nr. 271 oder 272 oder unter höher belegte Kautschuk-, Leder-, Metall- oder Kurzwaaren fallen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 12,— | 15,— |
| 271 | Waffen (mit Ausnahme von Handfeuerwaffen) und Waffenbestandtheile . . | 25,— | 25,— |
| | Polirte, lackirte, vernickelte, emaillirte (mit Ausnahme des unter Nr. 262 c) genannten emaillirten gemeinen Eisengusses); mit Gespinnstfäden übersponnener Draht; Weberkämme und Weberzähne; Kratzen aller Art; Kinderspielwaaren; Schlittschuhe; Möbel, gepolstert, überzogen oder fein ornamentirt . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 20,— | 25,— / 20,—* |
| 272 | Messerschmiedewaaren; Handfeuerwaffen . . . . . . . . . . . . . . . . | 45,— | 50,— |
| | Schreibfedern; andere Federn (mit Ausnahme der Uhr-, Wagen- und Möbelfedern); Steck-, Häkel- und Stricknadeln, Schnürstifte, Hafteln, Schnallen, Knöpfe, Fischangeln, Fingerhüte u. dergl. kleine Gebrauchsgegenstände; Nähnadeln in der Länge von 5 cm und darüber . . . . . . . . . . . | 30,— | 50,— |

* Kratzen aller Art.

| Nr. | | Neuer Zollsatz 100 kg | Bestehender Zollsatz 100 kg |
|---|---|---|---|
| | | Gulden | Gulden |
| 272(bis) | Nähnadeln unter 5 cm Länge | 50,— | 100,— |
| | *Die unter Nr. 271 und 272 genannten Waaren, sofern sie nicht unter höher belegte Kautschuk-, Leder-, Metall- oder Kurzwaaren fallen.* | | |
| 276 | Kupfer, Nickel, Spiefsglanzkönig, Messing, Packfong, Tomback und andere nicht besonders benannte Metalle und Metallgemische: | | |
| a) | roh, auch alt gebrochen und in Abfällen; Quecksilber | — | — |
| b) | in groben Gufsstücken (d. i. in Glocken und Röhren, das Stück im Gewicht von mehr als 5 kg und in anderen Gegenständen das Stück im Gewicht von mehr als 10 kg | 6,— | 6,— |
| c) | gezogen, gestreckt (in Stangen, Tafeln, Platten), Blech und Draht über 0,5 mm | 8,— | 8,— |
| d) | Bleche und Drähte 0,5 mm und darunter stark | 9,— | 10,— |
| | vertiefte oder gelochte Platten und Bleche | 10,— | 10,— |
| e) | plattirte (versilberte) Bleche, Tafeln, Platten aus Kupfer und Messing | 20,— | 30,— |
| | plattirte (versilberte) Drähte aus Kupfer und Messing; unechter leonischer (cementirter) Draht, auch geplättet, jedoch nicht weiter verarbeitet | 30,— | 30,— |
| aus 282 | Locomobilen | 8,— | 8,50 |
| 283 | Nähmaschinen und Strickmaschinen: | | |
| a) | Gestelle, auch zerlegt | 6,— | 8,50 |
| b) | Köpfe; fertig gearbeitete Bestandtheile von solchen (mit Ausschlufs der Nadeln) | 25,— | 30,— |
| c) | Bestandtheile zu Köpfen, unfertig gearbeitet, auch aus rohem Gufs; Näh- und Strickmaschinen mit Gestell | 15,— | 20,— |
| 284 | Maschinen für die Vorbereitung und Verarbeitung von Spinnstoffen; Spinnmaschinen; Zwirnmaschinen: | | |
| a) | für Abfall- oder Streichgarnspinnerei aus Baumwolle oder Wolle | 4,25 | 4,25 |
| b) | für alle andere Spinnerei | 3,— | 3,— |
| 284(bis) | Webstühle (auch für Spitzen), dann Hülfsmaschinen für die Weberei; Wirkstühle; Dampfpflüge | 4,25 | 4,25 |
| | Zeugdruck-Rouleauxmaschinen; Stickmaschinen; Kratzensetzmaschinen | 3,— | 4,25 |
| | *Alle diese (Nr. 284 und 284 [bis]) im completen (wenn auch zerlegten) Zustande.* | | |
| 284(ter) | Destillir- und Kühlapparate für Brennereien, Brauereien u. dergl. | 10,— | 10,— |
| 284(quater) | Dreschmaschinen | 7,— | 7,— |
| 286 | Nicht besonders benannte Maschinen und Apparate aus unedlen Metallen (d. i. mit mehr als 50 % unedler Metalle) | 12,— | 15,— |
| aus 287 | Die eigentliche Papiermaschine mit dem Trockenapparat; Ziegeleimaschinen (Maschinen zur Zerkleinerung, Pressung oder sonstigen Formgebung von Thonerden); Teigwerkmaschinen; Dörrapparate für Obst und Gemüse; Calander aller Art im Gewichte von 100 Metercentnern und darüber; Walzenstühle und Müllereimaschinen; Werkzeugmaschinen im Gewichte von 200 Metercentnern oder darüber — alle diese im completen (wenn auch zerlegten) Zustande | 5,— | 8,50 |
| | Nicht besonders benannte Maschinen und Apparate, andere | 7,50 | 8,50 |
| 290 | Personenwagen mit Leder- oder Polsterarbeit | p.St. 75,— | p.St. 75,— |
| | **Eisenbahnfahrzeuge (auch Tramwaywagen):** | | |
| 291 | Güterwagen 100 kg | 6,50 | 7,— |

## III. Abänderungen des italienischen Zolltarifs.

| Nr. | | Lira | Lira |
|---|---|---|---|
| aus 201 | aus d) Lampen und Lampentheile aus Eisengufs, verzinnt, emaillirt, vernickelt, vernirt, oxydirt, lackirt, mit oder ohne Garnituren oder Verzierungen von Zink | 15,— | 18,— |
| 203 | Schmiedeisen und Stahl: | | |
| | a) gewalzt oder gehämmert, in Stäben, Stangen oder Barren, von jedem Querschnitt: | | |
| | 1. im Querschnitt mit keinem Durchmesser oder keiner Seitenlänge von 7 mm oder weniger | 6,— | 6.50 |
| | 2. im Querschnitt mit einer oder mehreren Seitenlängen oder einem oder mehreren Durchmessern von 7 mm oder weniger, aber von mehr als 5 mm | 7,— | 7,50 |
| | 3. im Querschnitt mit einer oder mehreren Seitenlängen oder einem oder mehreren Durchmessern von 5 mm oder weniger (ausschliefslich Draht) | 9,— | 9,— |
| | b) zu Draht gewalzt oder gezogen: | | |
| | 1. im Durchmesser von 5 mm oder weniger, aber von mehr als 1,5 mm | 11,— | 12,— |
| | 2. im Durchmesser von 1,5 mm oder weniger | 15,— | 15,— |

| Nr. | | Neuer Zollsatz 100 kg | Bestehender Zollsatz 100 kg |
|---|---|---|---|
| | | Lira | Lira |
| | c) in Blechen: | | |
| | 1. von 4 mm Dicke und mehr | 7,— | 7,— |
| | 2. „ weniger als 4 mm und mehr als 1,5 mm Dicke | 10,— | 10,— |
| | 3. „ 1,5 mm Dicke oder weniger | 12,— | 12,— |
| | d) in Röhren: | | |
| | 1. aus Blech von 4 mm Dicke und mehr | 12,— | 12,— |
| | 2. von weniger als 4 und mehr als 1,5 mm Dicke | 14,— | 15,— |
| | 3. „ 1,5 mm Dicke oder weniger | 17,— | 17,— |
| aus 204 | Eisen und Stahl, geschmiedet oder gegossen: | | |
| | a) Anker, Wagenachsen, Ambosse und andere grobe Arbeiten, im Gewicht von 50 kg und mehr | 9,— | 10,— |
| | aus b) grobe Wagenachsen im Gewicht von weniger als 50 kg | 12,— | 12,— |
| aus 206 | a) u. b) Geschmiedete Nägel aus Eisen oder Stahl | 10,— | 10,— |
| aus 206 | Eisen und Stahl zweiter Verarbeitung in Arbeiten: | | |
| | aus a) welche hauptsächlich an grofsen Eisen- oder Stahlstücken vorgenommen sind: | | |
| | 2. an ihrer ganzen Oberfläche oder einem grofsen Theile derselben gehobelt, gefeilt, abgedreht, durchlocht u. s. w. | 13,25 | 13,50 |
| | 3. verzinnt, verbleit, verzinkt, lackirt | 15,50 | 15,50 |
| | aus b) welche hauptsächlich an kleinen Eisen- oder Stahlstücken vorgenommen sind: | | |
| | 2. an ihrer ganzen Oberfläche oder an einem grofsen Theile derselben gehobelt, gefeilt, abgedreht, durchlocht u. s. w., ferner verzinnt, verbleit, verzinkt, lackirt | 17,25 | 17,50 |
| aus 210 | Geräthschaften und Werkzeuge für Künste und Handwerke, aus Gufseisen, Schmiedeisen oder Stahl: | | |
| | aus a) gemeine: | | |
| | 1. Aexte, Pflüge, Spundmesser, gewöhnliches Ackergeräth im allgemeinen, Schaufeln, Spitzambosse, Knaggen, Zwingen, Maurerkellen, Wetzsteine, Keile, Eggen, Zieheisen, Heugabeln, Streichmafse, Hebebäume, Beile, Hämmer, Schraubstöcke für Schmiede, Schippen, Pfähle, Picken, Steinhauen, Rechen, Gäthacken, Handbeile, Zangen, Pflugschaaren u. s. w. | 13,— | 13,50 |
| | aus b) feine: | | |
| | 1. Sensen und Sicheln | 12,— | 12,— |
| | Winden, Gleichgewichtswaagen, Polireisen, Grabstichel, Schraubenzieher, Winkelhaken, Copirpressen, Scheeren, Gartenmesser, Blechscheeren, tragbare Schmieden, Keile oder Punzen, nicht besonders benannte eiserne Werkzeuge für Schuhmacher, Vergolder, Tischler, Schmiede, Hufschmiede, Friseure, Buchdrucker und andere Handwerker, Plätt- und Brenneisen, Wirkeisen, Sägeblätter, Ahlen, Schraubenschlüssel, Hobeleisen, Glätteisen, Kämme, Hobel, Kneipzangen, Schneidstempel, Pfriemen, Hippen, Schabeisen, Klingen für Nagel- und Steinbohrer, Meifsel, Sägen, Hohlmeifsel, Spatel, Locheisen, Bohrer, grofse und kleine, Stempel, Pressen für Stempel und Punzen, Drehbänke für Uhrmacher, Handbohrer, Hohlbohrer u. s. w.; auch lackirt, polirt, verzinkt, galvanisirt, verkupfert, verzinnt, verbleit und theilweise in Verbindung mit anderen Metallen | 17,— | 17,50 |
| | c) Feilen und Raspeln, welche, abgesehen vom Handgriff, eine Länge besitzen: | | |
| | 1. von mehr als 30 cm | 13,— | 14,—* |
| | 2. von 15 bis 30 cm | 15,— | 16,—** |
| | 3. von weniger als 15 cm | 20,— | 20,—*** |
| aus 211 | Kupfer, Messing, Bronze: | | |
| | aus f) Brenner und Galerien für Lampen | 75,— | 75,— |
| 225 | Näh- und Stecknadeln | 80,— | 100,— |
| aus 226 | Maschinen: | | |
| | aus a) Dampfmaschinen, feste, ohne Kessel | 12,— | 12,— |
| | aus a) Dampfmaschinen, halbfeste, mit Kessel, Heifsluftmaschinen, Druckluftmaschinen, Gasmaschinen, Petroleummaschinen, einschliefslich der Rotationskörper: im Gewichte von mehr als 300 kg | 12,— | 12,— |

* Feilen mit 1 bis 10 Hieben.
** Feilen mit 11 bis 20 Hieben.
*** Feilen mit 21 und mehr auf das laufende Centimeter.

| Nr. | | Neuer Zollsatz 100 kg Lira | Bestehender Zollsatz 100 kg Lira |
|---|---|---|---|
| aus b) | Dampfkessel: | | |
| aus 1. | Röhrendampfkessel aus Eisen und Gufseisen . . . . . . . . . | 14,— | 14,— |
| 2. | andere als Röhrendampfkessel . . . . . . . . . . . . . . . . | 12,— | 12,— |
| aus c) | Wasser- und Windmotoren und hydraulische Maschinen: Wasserräder, Pressen, Accumulatoren, Aufzüge und Fahrstühle . . | 10,— | 10,— |
| e) | Locomobilen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 12,— | 12,— |
| g) | landwirthschaftliche Maschinen jeder Art . . . . . . . . . . | 9,— | 9,— |
| i) | Maschinen und Stühle für Weberei . . . . . . . . . . . . . . | 10,— | 10,— |
| aus j) | Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Holz und Metall (Sägen, Hobel, Drehbänke, Maschinen zum Schraubenschneiden, Bohrmaschinen u. s. w.) im Gewicht von mehr als 300 kg . . . . . . | 9,— | 9,— |
| l) | Nähmaschinen: | | |
| | 1. mit Gestell . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 25,— | 25,— |
| | 2. ohne Gestell . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 30,— | 30,— |
| aus m) | Maschinen zum Brechen, Quetschen und Stampfen von Steinen, Mineralien, Knochen u. s. w.; Winden aus Gufs- und Schmiedeeisen; mechanische, nicht hydraulische Krahnen; Böcke zum Heben von Waggons und dergl.; Centrifugen zur Zuckerfabrication; Holländer zur Papierfabrication; selbstthätige (Luftdruck- u. s. w.) Bremsen; Walzwerke; Rollmaschinen (ausgenommen diejenigen für Gewebe); Gefriermaschinen; Maschinen zur Fabrication gashaltiger Wasser; Papier-Maschinen, Papier-Schneidemaschinen; Ziegeleimaschinen; Wasch- und Bügelmaschinen; Buchbindermaschinen; pneumatische Maschinen zum Gewerbegebrauch; Polirmaschinen; Ventilatoren mit Bewegungsmechanismus; Kratzmaschinen ohne Garnitur; Garn-Trockenmaschinen; Maschinen zum Waschen und Entfetten von Garnen; Papierlochmaschinen; Garn-Färbemaschinen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 10,— | 10,— |
| 1., 3. u. aus n) | Getrennt eingehende Maschinentheile: | | |
| | 1. von Nähmaschinen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 30,— | 30,— |
| | 2. gufseiserne Maschinentheile von anderen Maschinen, mit Ausnahme der dynamo-elektrischen Maschinen . . . . . . . . . | 11,— | 11,— |

## IV. Abänderungen des belgischen Zolltarifs.

Der belgische Tarif läfst die bisherigen Sätze für Eisen, Eisenartikel, Maschinen u. s. w. fortbestehen; doch hat sich die belgische Regierung verpflichtet, die meisten der betreffenden Zollsätze dem Deutschen Reiche gegenüber als gebunden zu erklären.

## V. Aenderungen der Zollsätze für Eisen, Eisenartikel, Waggons, Schiffe, Kupfer und Kupferwaaren in dem neuen Handelsvertrag mit der Schweiz.

Der zwischen dem **Deutschen Reich** und der **Schweiz** abgeschlossene Handelsvertrag enthält seitens des Deutschen Reichs dieselben Zollermäfsigungen, welche Oesterreich-Ungarn, Italien und Belgien zugestanden worden sind, aufserdem noch:

für Telegraphenkabel (Position 19b) eine Zollermäfsigung von 12,0 ℳ auf 8,0 ℳ per 100 kg.

Aufserdem sind eine Anzahl von Artikeln der Eisenindustrie und des Maschinenbaues gebunden, d. h. das Deutsche Reich verpflichtet sich, innerhalb der nächsten 12 Jahre die Zollsätze für solche Artikel auf keinen Fall zu erhöhen.

Die Ermäfsigung des **Schweizer Zolltarifs** für die Einfuhr solcher Artikel, welche unsern Verein in erster Linie betreffen, sind ziemlich gering, hier und da sind sogar Erhöhungen vorhanden.

Verändert wurden die nachstehenden Zollsätze:

### Schweizer Zolltarif.

| Nr. | | Neuer Vertragstarif Franken für 100 kg | Allgemeiner Tarif von 1891 Franken für 100 kg | Bestehender Meistbegünstigungstarif Franken für 100 kg |
|---|---|---|---|---|
| 129 | Maschinen aller Art, mit Ausnahme von Locomotiven; fertig gearbeitete Maschinentheile; Druckwalzen und Druckplatten, gravirte; eiserne Constructionen (Brücken, Balken) und Bestandtheile von solchen, soweit sie nicht besonders taxirt sind . . | 4,— | 4,— | 4,— |
| 130 | Locomotiven . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 10,— | 10,— | 4,— |

| Nr. | | Neuer Vertragstarif Franken für 100 kg | Allgemeiner Tarif von 1891 Franken für 100 kg | Bestehender Meistbegünstigungstarif Franken für 100 kg |
|---|---|---|---|---|
| 131 | Maschinentheile, roh vorgearbeitete, aus Gufseisen, Schmiedeisen oder Stahl, im Gewichte von mindestens 50 kg per Stück. Ferner ohne Gewichtsbeschränkung: Kesseltheile, roh vorgearbeitete, aus Schmiedeisen oder Stahl, nicht genietet und ohne Nietlöcher; Eisenbahnmaterial: Achsen, Federn, Räder, Radbandagen, Radsterne, roh vorgearbeitete, Röhren aus Schmiedeisen oder Stahl, gewundene in Spiralen, Schlangen und dergl. | 0,60 | 0,60 | 2,— |
| 132 | Maschinentheile, roh vorgearbeitete, soweit sie nicht unter Nr. 131 fallen; Druckwalzen und Druckplatten, nicht gravirt | 2,— | 2,— | 2,— |
| 133 | Treibriemen aller Art; Kratzen und Kratzenbeschläge | 20,— | 20,— | 12,— * / 16,— |
| aus 135 | Kinderwagen und Kinderschlitten | 15,— | 20,— | 10% v. Werth |
| 136 | Fahrräder (Velocipede) | 70,— | 100,— | 10% v. Werth |
| | **Eisenblech unter 3 mm Dicke** (decapirtes ausgenommen): | | | |
| 157 | roh | 2,50 | 2,50 | 3,— |
| 158 | verbleit, verzinnt, verzinkt, verkupfert, vernickelt | 3,— | 3,— | 3,— |
| | NB. Als Blech wird behandelt alles flache Eisen von 25 cm Breite oder mehr. | | | |
| | **Draht (gezogenes Rundeisen):** | | | |
| 159 | roh | 4,— | 4,— | 4,— |
| 160 | verbleit, verzinnt, verzinkt, verkupfert, vernickelt | 4,50 | 5,— | 4,— |
| | **Eisengufswaaren:** | | | |
| 161 | ganz grobe, rohe, ohne Ornamentirung | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| 162 | andere | 5,— | 6,— | 5,— |
| 165 | gemeine Eisenwaaren, auch in Verbindung mit Holz, roh, abgedreht, gefeilt, mit Grundfarbe (Mennig, Bleiweifs oder Zinkweifs) übertüncht, getheert, ganz oder theilweise lackirt, gefirnifst oder bronzirt: | | | |
| | a) Laschen und Unterlagsplatten, Sensen und Sicheln auch abgeschliffen | 7,— | 10,— | 7,— |
| | b) andere | 10,— | 10,— | 7,— / 20,— ** |
| 166 | abgeschliffen, verzinnt, verzinkt | 12,— | 15,— | 7,— |
| | Pfannen, inwendig abgeschliffen oder verzinnt | 10,— | 15,— | 7,— |
| 167 | a) feine (mit Ausnahme von landwirthschaftlichen und Gartenwerkzeugen), ganz oder theilweise polirt, bemalt, gefirnifst, lackirt, bronzirt, emaillirt, auch in Verbindung mit anderen Materialien | 22,— | 35,— | 20,— |
| | b) ganz oder theilweise vernickelt, auch in Verbindung mit anderen Materialien | 25,— | | 30,— |
| 168 | Messerschmiedwaaren | 40,— | 50,— | 40,— |
| 169 | Waffen aller Art, ausgenommen Geschützröhren, fertige Waffenbestandtheile | 50,— | 60,— | 50,— |
| 174 | **Kupfer,** rein oder legirt (Messing), gehämmert, gewalzt, gezogen, in Stangen, Blech, Röhren, Draht | 3,— | 3,— | 3,— |
| 175 | Kupfer- oder Messingwaaren, vorgearbeitete; Gewebe aus Kupfer- oder Messingdraht; vorgeformte Bronzewaaren; Nieten, Schrauben, Schwielen, Stifte; Draht mit Kautschuk- oder Guttapercha-Umhüllung | 10,— | 10,— | 10,— / 7,— *** |
| 176 | Kabel aller Art für elektrische Leitungen, auch mit Armatur von Blei, Eisen u. s. w.; Kupferdraht mit Kautschuk- oder Guttapercha-Umhüllung; mit Draht oder Garn umsponnen oder umflochten | 10,— | 15,— | 10,— |
| 177 | Kupferschmied-, Roth- und Gelbgiefserwaaren | 30,— | 50,— | 16,— |
| aus 178 | Unechtes Blattgold und Blattsilber, leonischer Draht | 30,— | 60,— | 16,— |

* Treibriemen.
** Ganz oder theilweise lackirt, gefirnifst.
*** Gewebe aus Kupfer- oder Messingdraht.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Die Reorganisation des Kaiserlichen Patentamtes.*

Die königl. Eisenbahn-Bauinspectoren Schrey, Wilhelm und Strasser sind zu kaiserl. Regierungsräthen und ständigen Mitgliedern des Patentamtes ernannt worden. Hiermit sind die (30) im Etat vorgesehenen Stellen für ständige technische Mitglieder besetzt.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 928.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

26. Nov. 1891: Kl. 40, H 10544. Metallurgische Verwendung von Ferrosilicium. Dr. C. Hoepfner in Giefsen.

30. Nov. 1891: Kl. 5, M 8251. Gesteinbohrmaschine mit stofsendem Werkzeug und die Steuerung bewirkendem Arbeitskolben. Rud. Meyer in Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 16, A 2902. Herstellung von Phosphorsäure aus Phosphatmaterial. American Phosphate and Chemical Company in Baltimore.

Kl. 20, H 11437. Druckschiene. W. Henning in Bruchsal (Baden).

Kl. 48, B 12090. Verfahren zur Herstellung eines Ueberzugs von Eisenoxydoxydul auf eisernen Gegenständen. Pierre Henry Bertrand in Paris.

3. Dec. 1891: Kl. 40, St 2707. Verfahren zur Verarbeitung solcher kobalthaltiger Laugen, welche nach dem im Patent Nr. 58417 geschützten Verfahren erhalten werden. Dr. W. Stahl in Niederfischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

Kl. 48, H 11557. Verfahren zum Ueberziehen von Gegenständen aus Zinn und Kupfer und Legirungen aus Zinn, Kupfer, Zink und Nickel mit Blei- und Mangansuperoxyd auf galvanischem Wege. Zusatz zu Nr. 54847. Alexander Elliot Haswell und Arthur George Haswell in Wien.

Kl. 49, B 12220. Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenschweifsen von plattenförmigen Metallstücken mittels Elektricität. John H. Bassler in Meyerstown. Lebanon (V. St. A.).

7. Dec. 1891: Kl. 10, C 3472. Vorrichtung zum Torfstechen. L. F. F. Challeton in Montanger bei Mennecy (Seine et Oise).

Kl. 40, P 5433. Verfahren zur Fällung bezw. Cementation von Kupfer. Louis Auguste Pelatan in Paris.

10. Dec. 1891: Kl. 5, J 2601. Seilführungsrollen für maschinelle Streckenförderung. Peter Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 47, M 8386. Klemmverbindung für Hohlwellen, Hohlschienen u. dergl. Zusatz zu Nr. 59478. Reinhard Mannesmann in Berlin.

Kl. 49, L 6768. Hydraulische Presse zum Drücken von Blechbehältern. Arthur Langenfeld in New York.

14. Dec. 1891. Kl. 1, H 10835. Aufbereitungsvorrichtung für Erze. John K. Kallowell in Chicago.

Kl. 18, E 3192. Verfahren zum Reinigen von Eisen durch dampfförmiges Natrium oder Kalium. Albert Eckardt in Hoerde.

Kl. 40, H 8502. Elektrolytische Zugutemachung von Erzen und Hüttenproducten, welche Silber und andere Metalle enthalten. Zusatz zu Nr. 53782. L. G. Dyes in Bremen.

Kl. 40, L 6703. Verfahren zur Herstellung von Aluminiumlegirungen. John Williams Langley in Edgewoodville (V. St. A.).

Kl. 40, W 7353. Verfahren und Apparat zum Abscheiden von Zink aus Erzen. William West und Joseph E. Clemons in Denver, Colorado, James Shuter, Thomas C. Basshor, George J. Popplein und W. Morris Orem in Baltimore, Maryland (V. St. A.)

17. Dec. 1891: Kl. 10, Sch. 7495. Rost mit Gasbrennern zum Entzünden des Brennmaterials. Ernst Otto Schmiel in Leipzig-Gohlis.

Kl. 18, H 11491. Verfahren zum Frischen von Roheisen. Heinr. Höfer in Hagen i. W.

Kl. 84, G 6974. Gegen Zug und Druck wirksame Führungen bei eisernen Spundwänden. Gutehoffnungshütte, Actien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen II.

21. Dec. 1891: Kl. 10, St 3026, 3027 und 3028. Verfahren zur Förderung der Verbrennung von Brennstoffen unter Benutzung eines aus Natriumnitrat und Ammoniumchlorid, bezw. Natriumsulfat bezw. Natriumchlorid bestehenden Gemisches; Zusätze zu den Patentanmeldungen St 2714, 2713 und 2712. Standard Coal and Fuel Co. in Boston, Mass., V. St. A.

Kl. 48, D 4875. Verfahren zur Herstellung dauerhafter Oberflächen von Gegenständen aus Aluminium. Deutsch-Oesterreichische Mannesmann-Röhrenwerke in Berlin.

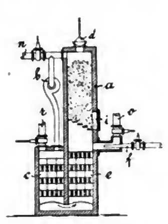
Kl. 49, R 6833. Verfahren zur Herstellung von Nietbolzen mit hohlem Schaft. Henry Shaw Reynolds in Brooklyn.

24. Dec. 1891: Kl. 19, W 7902, Eisenbahnoberbau mit Schienen, deren Kopf auf der äufseren Geleisseite verstärkt ist. Gustav Wepfer in Wasseralfingen (Württemberg).

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 12, Nr. 59127,** vom 12. Febr. 1891. Eduard Blass in Essen a. d. Ruhr. *Ofen zum Behandeln fester Materialien mit einem kreisenden Strome erhitzter Gase.*

Mit einem Schachtofen *a*, der oben mit einer Aufgebevorrichtung *d* und unten mit einer Ausziehöffnung *i* versehen ist, stehen zwei Wärmespeicher *ce* direct und durch den Luftsauger *b* in Verbindung. Aufserdem sind am Schachtofen *a* noch ein Gasbrenner *f* mit Luftzulafs *o* und ein Gasabzug *n* angeordnet, wohingegen die Wärmespeicher *ce* mit einer Esse *r* versehen sind. Bei der Ingangsetzung des Ofens läfst man die Flamme des Gasbrenners *f* direct (von rechts nach links) durch die Wärmespeicher *ec* streichen und durch die Esse *r* entweichen. Sind die Wärmespeicher *ce* genügend heifs, so stellt man den Gasbrenner *f* ab und schliefst die Esse *r*, wonach man den Luftsauger *b* in Thätigkeit setzt. Dieser saugt bezw. drückt nun die in der Füllung des Schachtofens *a* und in den Wärme-



speichern *c e* enthaltene Luft im Kreislauf herum, bis die Hitze der Wärmespeicher *c e* derart abgenommen hat, dafs dieselbe auf die Füllung des Schachtofens *a* nicht mehr genügend zu wirken vermag. Dann stellt man den Luftsauger *b* ab, den Gasbrenner *f* aber wieder an, wonach sich der Vorgang wiederholt. Entwickelt die Füllung des Schachtofens *a* Gas, so wird der dadurch erzeugte Ueberschufs an Gas bezw. Luft durch den Schieber des Kanals *n* abgelassen.

---

**Kl. 10, Nr. 59893,** vom 19. Februar 1891. The Economic Gas and Coke Company (Limited) in London. *Verfahren und Ofen zur Herstellung von Koks.*

Die Kohlen sind in senkrechten schmalen Räumen *a* eingeschlossen und werden von heifsen reducirenden Verbrennungsgasen in der Querrichtung durchzogen, wonach diese Gase nebst den aus den Kohlen entwickelten Destillationsgasen in Reinigungsapparate geleitet, dort gereinigt und dann wieder in die Oefen zurückgeführt werden. Dort mischen sich die Gase wieder mit Luft, verbrennen und gehen wieder durch die Kohlenmasse hindurch u. s. f. Die Kokskammern sind zweiseitig, mit Fall (unter 30°) nach aufsen angeordnet und liegen zwischen einem Verbrennungsraum *c* und einem Gassammelraum *e*. Mit diesen steht die Verkokungskammer *a* durch Oeffnungen in den Wänden in Verbindung. Die aus den Reinigungsapparaten kommenden Gase werden durch die Kanäle *i o* den Verbrennungsräumen *c* zugeführt, mischen sich dort mit aus den Kanälen *r* kommender erhitzter Luft, verbrennen und strömen durch die Kohlenmasse in die Räume *e*. Von dort gehen sie in die Reinigungsapparate. Zur Inbetriebsetzung der Oefen ist eine Hülfsfeuerung *s* erforderlich. Die Verkokungskammern *a* werden durch über den Scheidewänden *u* liegende Oeffnungen bis zur Decke beschickt. Um zu verhindern, dafs infolge Schwindens der Kohlenmasse zwischen dieser und den Kammerwänden Hohlräume sich bilden, sind oben an den Wänden Absätze *n* angeordnet, auf welche sich der obere Theil der schwindenden Koksmasse auflegt und dadurch einen Abschlufs nach oben bildet, so dafs den Gasen kein anderer Weg als derjenige quer durch die Masse hindurch übrig bleibt.

---

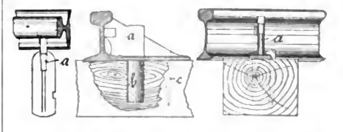
**Kl. 40, Nr. 59888,** vom 16. Januar 1891. Dr. Cuno Meyer in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung von Aluminium aus Aluminaten.*

Thonerde und Kali- oder Natronlauge werden gekocht, so dafs sich ein Kali- oder Natron-Aluminat bildet. Dasselbe wird mit Kohle, Theer oder dergl. gemischt und in einer Retorte geglüht. Hierbei erhält man Aluminiumoxyd als Rückstand und Kalium oder Natrium, welche letzteren als Dämpfe in Wasser geleitet werden und dann wieder Kali oder Natron bilden. Aus dem Aluminiumoxyd wird das Aluminium durch Verschmelzen im Schacht, Herd oder Tiegel in einer reducirenden Atmosphäre (unter Luftabschlufs) gewonnen.

---

**Kl. 19, Nr. 60074,** vom 11. Juni 1891. Gustaf Forsberg in Stockholm. *Schienenstütze.*

Die Schienenstütze soll besonders an der Aufsenseite der Curve verwendet werden und besteht aus einem Blatt *a* mit dem runden Bolzen *b* Letzterer wird in ein in die Schwelle gebohrtes Loch gesteckt,

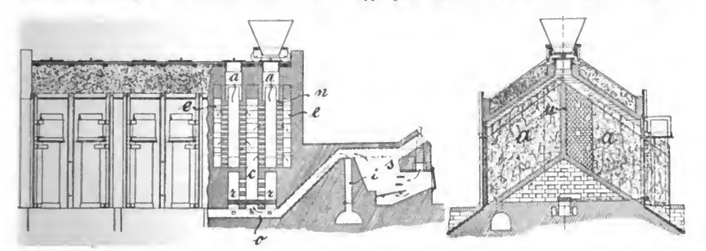


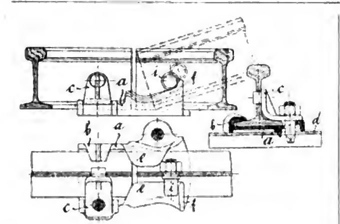
wobei die Längsachse des Blattes *a* der Stütze parallel der Schiene liegt. Man dreht dann die Stütze um 90° in die gezeichnete Lage und sichert sie durch den Schienennagel *c*.

---

**Kl. 19, Nr. 59917,** vom 27. November 1890. Arthur Koppel in Berlin. *Stofsverbindung für Feldbahngeleise.*

Ein Schuh *a* wird an der einen der Schienen vermittelst der Ueberlappung *b* und der Klemmplatte *c*, welche auch die Querschwelle *d* festhält, befestigt. Das andere Ende des Schuhes *a* läuft in zwei Ueberlappungen *e* aus, von welchen die eine eine nach





aufwärts gerichtete Aufbiegung *f* besitzt. Beim Legen des Geleises wird die neu anzusetzende Schiene in schräger Lage mit ihrem Fufs unter die Lappen *e* geschoben, so dafs der an der Schiene befestigte Bolzen *i* hinter die Aufbiegung *f* sich schiebt. Legt man dann die Schiene auf den Boden, so ist sie gegen senkrechte und wagerechte Verschiebung ohne Verwendung von Laschen gesichert.

**Kl. 40, Nr. 59933,** vom 19. November 1890. Alexander Stanley Elmore in Leeds. *Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Kupferröhren auf elektrolytischem Wege.*

Das Verfahren besteht darin, dafs ein Eisenkern in einem Cyankupferbade mit einer dünnen Kupferhaut überzogen und dann diese Haut an der Luft oxydirt wird, so dafs der nächstfolgende, das eigentliche Rohr bildende Niederschlag auf dem Kern nicht haftet. Der so vorbereitete Kern wird in ein angesäuertes Bad von Kupfervitriol gebracht, in welchem Kupferplatten mit darauf gehäuften Kupferkörnern als Anoden dienen. Hierbei wird der als Kathode dienende Kern gedreht und zugleich die darauf niedergeschlagene Kupferschicht durch ein hin und her gehendes Polirwerkzeug gedichtet. Dann wird die Niederschlagsschicht aufserhalb des Bades zwischen Druckrollen bearbeitet, so dafs ihr Durchmesser gröfser wird und das Rohr vom Kern leicht abgezogen werden kann.

**Kl. 7, Nr. 60085,** vom 29. März 1891. Davies Brothers & Co. (Limited) in The Crown Galvanizing Works, Wolverhampton (County of Stafford, England). *Vorrichtung zum Verzinken von Blechen.*

Das Patent ist im wesentlichen identisch dem britischen Patent Nr. 18066 vom Jahre 1890 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 591).

**Kl. 80, Nr. 59234,** vom 10. August 1890. Zusatz zu Nr. 52207 (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 733). Actien-Gesellschaft für Glasindustrie, vorm. Friedr. Siemens in Dresden. *Zwillings-Schachtofen mit freier Flammenentfaltung für Kalk u. dergl.*

Der nach dem Hauptpatent für gasförmiges Brennmaterial bestimmte Ofen kann auch mit festem Brennmaterial gespeist werden. Letzteres kann nach dem Garbrennen der Füllung des einen der Schächte direct auf diese Füllung oder auf die muldenförmig gestaltete obere Fläche der Scheidewand (an Stelle des Kanals *c* des Hauptpatents) gelegt werden und vergast und verbrennt dann bei Zuführung der hocherhitzten Luft. Ebenso kann flüssiges Brennmaterial über der garen Füllung in den Raum *d* zerstäubt und dort verbrannt werden.

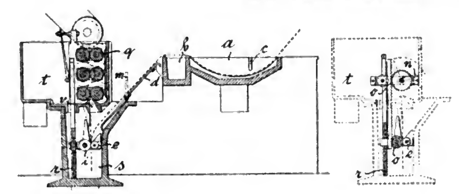
## Britische Patente.

**Nr. 20593,** vom 13. December 1890. Henry Clemens Swinnertown Dyer in Westhope (County Salop). *Herstellung hochgekohlten Flufsstahls im basischen Herdofen.*

Um Flufsstahl mit mehr als 0,15 % Kohlenstoff im basischen Herdofen leicht und sicher herzustellen, wird der Herd zuerst mit Kohlenstoff (am besten reine Holzkohle) beschickt und hierauf das Roheisen und die Flufseisenabfälle gelegt. Dieselben tropfen dann beim Schmilzen durch die Kohle hindurch und nehmen hierbei so viel Kohlenstoff auf, dafs selbst nach der Oxydation des Phosphors, wobei auch viel Kohlenstoff verbrennt, noch genügend Kohlenstoff zurückbleibt, um diesen durch Verkochen mit Eisenerz auf das gewünschte Mafs herunterbringen zu können.

**Nr. 18718,** vom 19. November 1890. Daniel Jenkins in Morriston (County of Glamorgan). *Verzinnherd.*

Man steckt die Schwarzblechtafeln zuerst durch einen von Fett überdeckten flachen Zinntopf *a* unter der Scheidewand *c* hindurch, nimmt sie an dem andern Ende heraus und läfst sie in dem Kessel *b* in senkrechter Stellung abtropfen. Dann läfst man die Bleche die schiefe Ebene *d* in den Zinnkessel *s* herabgleiten und führt sie durch Drehen der Walzen *e i* vermittelst des Zahnstangengetriebes *o* nebst Kurbel *n* nach unten. Durch Umkehrung der Drehungsrichtung der Kurbel *n* werden die Bleche wieder gehoben und durch Umlegen des Handhebels *m* in den Spalt *r* eingeführt. Von dort nehmen die im Fettkessel *t* sich drehenden Walzen *q* die Bleche mit in die Höhe. Die Walzen *i o* sind behufs Behandlung verschieden grofser Bleche durch Schraubenspindeln *r* in der Höhe verstellbar eingerichtet.



**Nr. 2673,** vom 13 Februar 1891. John Henry Darby in Brymbo bei Wrexham (County of Denbigh). *Herstellung von Flufseisen.*

Geeignetes Roheisen wird in einem basischen Ofen (Birne oder Herd) in weiches Flufseisen (mit etwa 0,02 bis 0,04 % S, 0,03 bis 0,05 % P, 0,15 bis 0,25 % Mn, 0,07 bis 0,12 % C und 0,00 % Mn) übergeführt und dann durch Mischen mit Kohlenstoff auf einen Gehalt von 1 bis 1,5 % C gebracht. Man bringt es dann in einem andern basischen Ofen mit 10 bis 20 % grauem Hämatit-Roheisen zusammen und setzt so lange Kalk, Erz u. dergl. hinzu, bis der verlangte Kohlenstoff-, Phosphor-, Schwefel- und Mangangehalt erreicht ist. Gegebenenfalls kann man dann das Eisen nochmals rückkohlen.

**Nr. 6303,** vom 13. April 1891. John Henry Darby in Brymbo bei Wrexham (County of Denbigh). *Verfahren zum Kohlen von Flufseisen.*

Bei directer Einführung von Kohlenstoff in das Flufseisen häuft man auf ersteren, welcher in einem Trichter liegt, den FeMn-Zuschlag, so dafs, wenn beide in das Flufseisen fallen, das schwere Metall die Kohle bis unter die Oberfläche des Flufseisenbades reifst. Zu gleichem Zwecke kann das Zuschlagsmetall in der Form hohler Blöcke verwendet werden, deren Höhlung mit Kohle gefüllt ist.

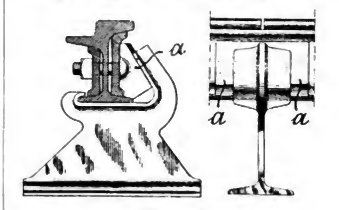
## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 453605.** Henry Aiken in Homestead (Pa.). *Maschine zum Richten und Biegen von Walzeisen.*

Das Walzeisen *x* wird von zwei Stegen *a* unterstützt und in der Mitte zwischen beiden Stegen *a* einem stetig sich wiederholenden Druck eines Prefsklotzes *b* unterworfen. Letzterer wird von einem Excenter *c* bewegt. Die Maschine ist zweiseitig gebaut, so dafs gleichzeitig zwei Walzeisen behandelt werden können. Die beiden um 180° gegeneinander gestellten Excenter *c* werden von der durch eine Dampfmaschine *d* getriebenen Kurbelwelle *e* aus durch ein Zahnradvorgelege *i* gedreht und wirken gegen zwei Querhäupter *o*, die durch Stangen *n* mit dem Prefsklotz *b* verbunden sind. Letzterer wird dadurch gegen die Stege *a* hin bewegt, während die entgegengesetzte Bewegung durch die Federn *r* bewirkt wird. Um Werkstücke verschiedener Höhe behandeln zu können, sind die Prefsklötze *b* gegenüber den Querhäuptern *r* durch Schrauben verstellbar. Der Grad der Durchbiegung wird durch Verstellen der Stege *a* geregelt.

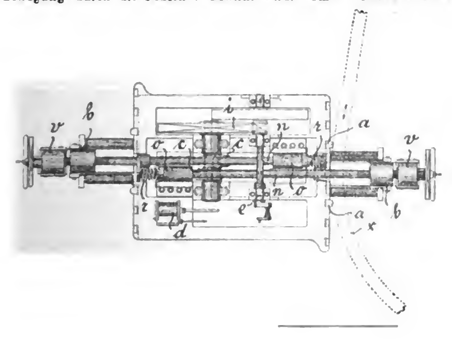
**Nr. 453458.** William Wharton Ir. and Co. in Philadelphia (Pa). *Schienenstuhl.*

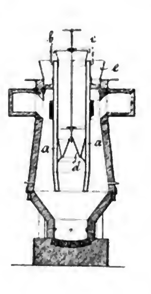
Auf den aus I-Eisen hergestellten Stuhl (vergl. das amerikanische Patent Nr. 410993 in »Stahl und Eisen« 1890«, S. 640) werden die Schienen am Stofs vermittelst eines Holzkeiles *a* befestigt, der für die Schraubenköpfe eine Nuth besitzt und sich oben und unten gegen die lange Aufbiegung des Stuhls anlehnt.




**Nr. 453529.** William L. Austin in Toston (Mont). *Schachtofen zum Schmelzen von Schwefelmetallen (Pyriten, Blenden u. dergl.).*

Um zu vermeiden, dafs die Schwefelmetalle auf dem Wege von der Gicht bis zur Schmelzzone zusammensintern und den Schachtquerschnitt verstopfen, werden sie dem Schacht erst in der Schmelzzone zugeführt. Zu diesem Zweck reicht in den Schacht ein doppelwandiger Cylinder *a* hinein, der durch bei *c* und *b* zu- und abgeführtes Wasser kühl gehalten wird. Etwas über dem unteren Ende des Cylinders *a* ist eine Begichtungsglocke *d* angeordnet, die die in den Cylinder *e* eingeführten Schwefelmetalle trägt. Aufserhalb des Cylinders *a* wird der Schacht durch den Trichter *e* wie gewöhnlich mit Koks und Zuschlägen beschickt. Ist derselbe regelmäfsig im Gange, so öffnet man die Glocke *d* und läfst das verhältnifsmäfsig kalte Schwefelmetall direct in die Schmelzzone gleiten.



# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat November 1891. Werke. | Production. Tonnen. |
|---|---|---|---|
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | *Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.) | 37 | 59 939 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* (Schlesien.) | 11 | 24 983 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* (Sachsen, Thüringen.) | 1 | — |
| | *Norddeutsche Gruppe* (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 90 |
| | *Süddeutsche Gruppe* (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.) | 7 | 13 961 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* (Saarbezirk, Lothringen.) | 7 | 39 174 |
| | Puddel-Roheisen Summa | 64 | 138 147 |
| | (im October 1891 | 65 | 137 571) |
| | (im November 1890 | 65 | 150 431) |
| **Bessemer-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 6 | 28 082 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 1 | 403 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 1 | 1 450 |
| | Bessemer-Roheisen Summa | 9 | 29 935 |
| | (im October 1891 | 10 | 35 790) |
| | (im November 1890 | 10 | 33 804) |
| **Thomas-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 12 | 66 508 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 3 | 14 196 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 1 | 9 854 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 8 | 31 807 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 4 | 30 930 |
| | Thomas-Roheisen Summa | 28 | 153 295 |
| | (im October 1891 | 29 | 160 766) |
| | (im November 1890 | 27 | 136 438) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | *Nordwestliche Gruppe* | 9 | 14 691 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 7 | 2 442 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | 1 715 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 2 | 1 996 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 8 | 23 481 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 5 | 10 577 |
| | Giefserei-Roheisen Summa | 32 | 54 902 |
| | (im October 1891 | 35 | 58 039) |
| | (im November 1890 | 28 | 40 711) |

Zusammenstellung.

| | |
|---|---|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | 138 147 |
| Bessemer-Roheisen | 29 935 |
| Thomas-Roheisen | 153 295 |
| Giefserei-Roheisen | 54 902 |
| *Production im November 1891* | 376 279 |
| *Production im November 1890* | 361 384 |
| *Production im October 1891* | 392 166 |
| *Production vom 1. Januar bis 30. Novbr. 1891* | 4 064 101 |
| *Production vom 1. Januar bis 30. Novbr. 1890* | 4 200 465 |

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Sitzung des Vereins am 8. December fand nach § 18 der Satzungen die Neuwahl des Vorstandes statt. Es wurden gewählt: zum Vorsitzenden: Herr Streckert, Geheimer Ober-Regierungsrath, vortragender Rath im Reichs-Eisenbahn-Amt; zum Stellvertreter des Vorsitzenden: Herr Golz, Generallieutenant, Chef des Ingenieur- und Pioniercorps und Generalinspecteur der Festungen, Excellenz; zum Schriftführer: Herr Kolle, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector a. D., Director der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft; zum Stellvertreter des Schriftführers: Herr Kemmann, Regierungsrath; zum Kassenführer: Herr W. Ernst, Verlagsbuchhändler; zum Stellvertreter des Kassenführers: Herr Diechmann, Oberingenieur.

Nachdem der Vorsitzende über die Entwicklung und die Thätigkeit des zur Zeit aus 418 activen Mitgliedern bestehenden Vereins eingehend berichtet und der Kassenführer über die Einnahmen und Ausgaben eine kurze Mittheilung gemacht hatte, hielt Herr Director Kolle den angekündigten Vortrag über den Entwurf einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin.

Da wir an anderer Stelle über diesen Vortrag berichten, so können wir uns darauf beschränken, auf die dortigen Mittheilungen zu verweisen.

## Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

In der am 2. November 1891 abgehaltenen Sitzung ernannte der Verein die HH. von Helmholtz und von Siemens zu Ehrenmitgliedern des Vereins.

Ferner stellte Hr. Geheimrath Dr. H. Wedding namens des Technischen Ausschusses den bedeutungsvollen Antrag:

Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses wolle beschliefsen, eine umfassende Untersuchung der Legirungen von Eisen mit Nickel, Aluminium und Chrom, gemeinschaftlich mit anderen Vereinen, vorzunehmen und mit den Eisennickellegirungen zu beginnen.

Die Aufgabe des V. z. B. d. G. soll es zunächst sein, ein eingehendes Programm für die zweckmäfsigste Ausführung der Versuche aufzustellen, die erforderlichen Probestücke zu beschaffen, dann käme die Analyse und endlich die Prüfung. Hier würden in erster Linie die verschiedenen Untersuchungen auf Magnetismus, elektrische Leitungsfähigkeit, Härte u. s. w. vorzunehmen sein.

Zu dem nächsten Punkt der Tagesordnung: Preisaufgaben, wird beschlossen, den Termin zur Lösung der noch offenen Frage: „Inwieweit ist die chemische Zusammensetzung und besonders der Kohlenstoffgehalt des Stahls für die Brauchbarkeit der Schneidwerkzeuge mafsgebend“ bis zum 15. November 1892 zu verlängern.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Plan einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin.

Bei der von Jahr zu Jahr wachsenden Ausdehnung der Reichshauptstadt, dem Heranrücken der grofsen und emporblühenden Vororte an die Weichbildgrenzen Berlins, ist das Bedürfnifs einer thunlichst schnellen Beförderung zwischen den äufseren Stadtgebieten und dem Innern Berlins immer mehr hervorgetreten. Es liegt in der Natur der Sache, dafs die jetzige Stadt- und Ringbahn, ungeachtet ihrer grofsen Leistungsfähigkeit und wirthschaftlichen Bedeutung für Berlin und Umgebung, dieses Verkehrsbedürfnifs nicht ganz befriedigen kann, da sie in ihrer Eigenschaft als Vollbahn nur eine bestimmte und dabei im städtischen Gebiete nicht allzubreite Verkehrszone beherrscht. Sie berührt zwar die wichtigsten Verkehrsschwerpunkte im Centrum der Stadt, kann aber als Vollbahn die bedeutendsten Strafsenzüge nicht verfolgen. Das zu thun, mufste den Pferdebahnen überlassen bleiben, und deren stets steigende Entwicklung ist ein Fingerzeig dafür, wie wichtig es ist, mit den Beförderungsanlagen die Hauptverkehrsadern aufzusuchen.

Dafs aber auch die Pferdebahnen trotz ihrer mit den Jahren mehr und mehr gesteigerten Leistungsfähigkeit allein den Massenverkehr der Hauptstrafsen nicht mehr bewältigen können, beweist der Aufschwung der mit dem Pferdebahnverkehr stark in Wettbewerb getretenen Omnibus-Verbindungen Berlins.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse und von der begründeten Annahme ausgehend, dafs die Pferdebahn- und Omnibus-Linien in den Hauptstrafsenzügen Berlins nahezu an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind, dafs aber der von Jahr zu Jahr wachsende Verkehr auf die Schaffung neuer Beförderungsmittel hinweist, hat die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, welche durch ihre jüngsten Unternehmungen, u. a. durch die glückliche in Scene gesetzte elektrische Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt a. M. sich bereits einen guten Namen gemacht hat, dem preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten und der Stadtverwaltung Berlins einen Entwurf einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin vorgelegt, deren Bau und Betrieb die Gesellschaft nach erhaltener Concession zu übernehmen gedenkt. Dem Vernehmen nach ist der Entwurf im Auftrage der Gesellschaft von dem Eisenbahn-Director Mackensen in Bromberg aufgestellt, der ja als hervorragender Tunnel- und Brücken-Erbauer in weiten technischen Kreisen bekannt ist.

Die geplante Tunnel-Bahn soll nach und nach sämmtliche Stadttheile untereinander verbinden und zwei Achsen- und zwei Ringstrecken erhalten. Die beiden Achsenstrecken — Nord-Südlinie: Wedding — Friedrichstrafse — Kreuzberg, und West-Ostlinie: Schöneberg — Potsdamer-, — Leipziger-, — Königstr. — Viehhof — kreuzen sich übereinander und sollen continuirlich betrieben werden, derart, dafs die Züge auf einer in

der Fahrrichtung rechts gelegenen Tunnelstrecke entlang fahren, am Ende der Strecke in einer Schleife wenden und auf dem Nachbargeleise der Achsenstrecke zurückkehren. Diese beiden Achsenstrecken werden in angemessenen Entfernungen vorn zwei Doppel-Ringstrecken in verschiedener Höhenlage gekreuzt bezw. berührt, welche ebenfalls continuirlichen Betrieb erhalten sollen, indem der eine Geleistunnel jeder Ringstrecke rechts, der andere links befahren wird. Um das Uebersteigen von der einen Linie auf die andere zu ermöglichen, sind an den Kreuzungs- und Berührungsstellen Kreuzungsstationen bezw. Berührungsstationen eingerichtet. Innerhalb der einzelnen Strecken sind aufserdem noch Zwischenstationen und in den Schleifen einseitige Schleifenstationen angelegt. Die Perrons aller dieser Stationen sind sowohl durch hydraulische Aufzüge, die zum Nieder- oder Aufzuge nur ½ Minute Zeit erfordern, als auch durch Treppenanlagen mit den oberirdischen Empfangsräumen in bequeme Verbindung gebracht. Selbstverständlich ist es nicht beabsichtigt, alle Linien gleichzeitig auszuführen, sondern die Bedürfnifsfrage für die Reihenfolge der Bauausführung entscheiden zu lassen. Die Nord-Südlinie ist diejenige, welche zuerst in Angriff genommen werden soll. Hieran würde sich der Bau der West-Ostlinie anschliefsen und darauf der des inneren Ringes. Der zweite Ring wird vielleicht erst nach Jahrzehnten als nothwendig sich erweisen.

Auf der Nord-Südlinie, kurz Friedrichstrafsen-Strecke bezeichnet, sind folgende Haltestellen vorgesehen: die Kreuzungsstationen Belle-Allianceplatz, Leipzigerstrafse, Bahnhof Friedrichstrafse, Invalidenstrafse; die Zwischenstationen Markthalle Nr. 2, Kochstrafse, Jägerstrafse, Unter den Linden, Karlstrafse, Oranienburgerthor und Eiskeller; die Schleifenstationen Gneisenaustrafse und Wedding; die Berührungsstation Bergmannstrafse. Desgleichen auf der West-Ostlinie, Leipzigerstrafsen-Strecke: die Kreuzungsstationen Potsdamer Platz, Friedrichstrafse, Rathhaus und Busching-Platz; die Zwischenstationen Kurfürstenstrafse, Potsdamerbrücke, Wilhelmstrafse, Jerusalemerstrafse, Spittelmarkt, Breitestrafse, Alexander-Platz, Landsberger Thor; die Schleifenstationen Yorkstrafse, Friedensstrafse, Centralviehhof, Landsberger Allee und Tilsiterstrafse; die Berührungsstation Schöneberg.

Die innere Ringstrecke führt über den Potsdamer Platz, die Königgrätzerstrafse nach dem Brandenburger Thor und der Sommerstrafse, durchquert dann, unter Berührung der Luisenstrafse, wiederholt die Spree, geht die Georgenstrafse unter Kreuzung der Friedrichstrafse am Stadtbahnhof entlang, und führt unter dem Kupfergraben, Lustgarten und der Kaiser-Wilhelm-Brücke hinweg zum Rathhaus. Von hier aus geht es unter Berührung des Molkenmarktes und Unterkreuzung der beiden Spreearme nach der Neuen Rofsstrafse, Dresdenerstrafse, Prinzenstrafse, Gitschinerstrafse, Belle-Alliance-Platz und durch die Königgrätzerstrafse zurück nach dem Potsdamer Platz.

Die äufsere Ringstrecke führt von Schöneberg über den Nollendorf-Platz durch die Maassenstrafse, Lützower Platz, Hofjäger-Allee, den Thiergarten unter Kreuzung der Spree am Schlosse Bellevue, durch die Paulstrafse nach dem Landgerichtsgebäude. Von hier werden die ganze Invalidenstrafse, die Fehrbellinerstrafse, Schönhauser Allee, Prenzlauer Allee und Neue Königstrafse berührt und die Bahn wendet sich dann durch die Barnimstrafse nach dem Busching-Platz. Sie verfolgt dann die Wassmann-, Grofse Frankfurter- und Andreasstrafse, kreuzt an der Schillings-Brücke die Spree, geht an Bethanien vorüber, die Mariannenstrafse entlang, kreuzt an der Kottbuser Brücke den Landwehr-Kanal, führt die Gräfestrafse bis zur Hasenheide entlang und wendet sich durch die Bergmannstrafse und Kreuzbergstrafse nach Schöneberg zurück.

Für jede der beiden Achsenstrecken sind Anschlufsstrecken für Betriebs- und Werkstätten-Bahnhöfe vorgesehen, zu welchen der Anschlufs der Ringstrecken durch die Achsenstrecken mittels kurzer Uebergangsstrecken vermittelt wird.

Mit Ausnahme eines Theiles der vor dem Landsberger Thor gelegenen Schleifenstrecke der Leipzigerstrafsen-Linie liegen die geplanten Untergrundbahnen in der breiten Thalniederung, welche nördlich von dem Höhenplateau des Barnim, südlich von dem des Teltow begrenzt wird und deren Grenze die Stadt Berlin erst mit dem Anfang der siebziger Jahre zu überschreiten begonnen hat. Die in dieser Niederung auftretenden Bodenarten sind zum weitaus gröfsten Theile der Thalsand des oberen Diluviums und der alluviale Flufs-, Wiesen- und Moorsand.

Die Tunnelbahnen sind danach zum weitaus gröfsten Theile im Grundwasser und im schwimmenden Gebirge auszuführen. Dieser Umstand bedingt eine eigenartige Ausführung der Tunnel und der sonstigen baulichen Anlagen.

Das Tunnelprofil ist grofs genug bemessen, um die für die Personenbeförderung dienenden Wagen unter Belassung eines ausreichenden Spielraumes, sowie die Betriebsleitungen (Druckwasserleitung und elektrische Kabelleitung) aufnehmen zu können, und bildet im Querschnitt eine aus 4 Kreisbögen zusammengesetzte Eiform, deren gröfste Lichtweite 3,0 m bei 3,5 m gröfster Lichthöhe beträgt. Die Herstellung der Tunnelröhren (der endgültige Ausbau des Tunnels) ist in Eisen und zwar in Flufseisen in der Weise gedacht, dafs die Röhre aus 70 cm breiten Ringen zusammengesetzt ist. Jeder Ring besteht wieder aus 5 einzelnen mit Flantschen versehenen Stücken, von denen die Flantschen des mittleren unteren Schlufsstückes parallel gerichtet sind, um ein Einbauen desselben zu ermöglichen. Diese Parallelflantschen sind länger als die übrigen und ragen über die Querflantschen hervor. Sie sollen die Stützen für die Schienen aufnehmen und in dieser Weise gleichzeitig als eine Art Langschwelle für den Oberbau dienen. Die Wandungsstärke der flufseisernen Tunnelringe soll 10 mm betragen, während die Flantschen 15 mm stark angenommen sind. Die Aufsenwandung der einzelnen Tunnelröhren wird mit Cement überzogen, indem ein beim Vortreiben des Tunnels entstehender ringförmiger Hohlraum unter Anwendung von Luftdruck mit Cement ausgespritzt wird. Der Cement schützt das Eisen gegen Rosten. Im Innern des Tunnels soll die Eisenwandung ebenfalls in einer den vorspringenden Flantschen entsprechenden Stärke mit einem dem Monier-Verfahren ähnlichen Cementkörper bekleidet werden, welcher aufserdem einen hellen Anstrich erhalten wird. Die Ausführung der Tunnel soll unter Anwendung von Luftdruck mit einer besonderen maschinellen Vorrichtung erfolgen, welche den Zweck hat, die äufserst schwierige und unsichere bergmännische Baumethode im schwimmenden Gebirge, Verwendung von Getriebe-Zimmerung, durch eine einfache und sichere mechanische Vorgangsweise zu ersetzen und welche möglichst selbstthätig arbeitet.

Da dieser Tunnel-Vortrieb-Apparat ohne besondere Zeichnungen nicht wohl verständlich zu machen ist und da sein vorläufiger allgemeiner Entwurf im Falle der wirklichen Ausführung des Tunnels auch wohl noch einige Abänderungen und Vervollkommnungen erfahren wird, so beschränken wir uns hier auf die Bemerkung, dafs nach den anderwärts bereits vorliegenden Erfahrungen mit ähnlichen Vorrichtungen die Möglichkeit der Ausführung danach zweifellos erscheint. Man braucht nicht zu befürchten, dafs dabei ein Setzen des über demselben befindlichen Gebirges eintritt, weil dabei das Gebirge dauernd unterstützt

bleibt und Hohlräume, welche zu Nachsturz Veranlassung geben könnten, sich nicht bilden können. Die an einzelnen Stellen nicht zu vermeidende Unterführung von Gebäudefundamenten kann daher zu keinerlei Bedenken Veranlassung bieten. Auch wird es unter Benutzung von Luftdruck möglich sein, durch Specialvorrichtungen dem Vortrieb der Röhren sich entgegenstellende aufsergewöhnliche Hindernisse, als Hölzer, Steine u. dergl., zu beseitigen.

Es wird beabsichtigt, auf sämmtlichen Strecken der geplanten Untergrundbahn die Züge mit drei Minuten Zugfolge und einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde zu befördern. Auf den beiden Betriebs- bezw. Werkstattsbahnhöfen werden die beiden Kraftstationen errichtet und wird in jeder Kraftstation der für die zugehörige Achsenstrecke und die anschliefsende halbe Ringstrecke erforderliche elektrische Strom erzeugt. Von den Kraftstationen aus wird der elektrische Strom durch Haupt- und Arbeits-Leitungen in die Strecken gebracht. Die Arbeitsleitungen sind blank (starke Kupferdrähte bezw. Kupferschienen oder kräftige Stahlprofile), die Hauptleitungen dagegen isolirt (eisenbandarmirte Bleikabel). Durch die Hauptleitungen werden die Arbeitsleitungen in angemessenen Abständen gespeist und wird dadurch auf eine gleichmäfsige Stromvertheilung hingewirkt, so dafs thunlichst an jeder Stelle der Leitung Strom von gleicher Spannung zur Verfügung steht und die Poldifferenz innerhalb der angenommenen Grenzen bleibt. In welchem Umfange die Schienen des Geleises zur Rückleitung des Stromes Verwendung finden sollen, soll späterer Erwägung vorbehalten bleiben, ebenso die Anordnung der Kabel und Arbeitsleitungen in den Tunneln, für welche der Raum zwischen den Schienen vorgesehen worden ist.

Von der Arbeitsleitung wird der Strom durch geeignete Contactvorrichtungen an den Locomotiven abgehoben, dem elektrischen Triebwerk der Locomotiven zugeführt, um nach verrichteter Arbeit durch die Schienen oder andere geeignete, in Contact gebrachte Leiter nach dem entgegengesetzten Pol der Dynamomaschine zurückzukehren. Für die elektrischen Locomotiven sind langsam laufende Motoren vorgesehen, so dafs jedenfalls einfache Zahngetriebe zur Uebertragung der Bewegung auf die Laufachsen genügen, vielleicht sogar entbehrlich sind.

Die Wagen sollen nach Art der Strafsenbahnwagen mit Langbänken versehen werden. Sie erhalten eine Länge im Kasten von 8,5 m und zwischen den Buffern eine solche von 10 m. Die Wagenkasten ruhen auf zwei zweiachsigen Wendegestellen, um die starken Curven gut durchfahren zu können. An den einander gegenüberliegenden Stirnwänden zweier Wagen befindet sich eine gemeinsame Plattform, welche nach beiden Seiten mit maschenartig gebauten Schranken (Schiebevorrichtung) versehen sind, während der Fahrt geschlossen gehalten und von einem Schaffner bedient werden. Jeder Wagen hat Raum für 40 Personen; ein Zug kann also 120 Personen befördern.

Alle Achsen des Zuges werden mit Bremsen ausgerüstet, welche der Regel nach vom Locomotivführer, im Bedarfsfalle aber auch von jeder Stelle des Zuges aus in Thätigkeit gesetzt werden können.

Die Gesammtkosten der Achsen- und Ringstrecken sind auf rund 68,0 Millionen Mark veranschlagt. Davon entfallen auf

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| die | 13 km | lange | Achsenstrecke Friedrichstrafse | rund | 12 | Millionen Mark |
| „ | 19 „ | „ | „ Leipzigerstrafse | „ | 16 | „ „ |
| „ | 16 „ | „ | innere Ringstrecke | „ | 13 | „ „ |
| „ | 35 „ | „ | äufsere „ | „ | 27 | „ „ |
| | 83 km | | | | 68 | Millionen Mark |

oder auf 1 km Bahnlänge durchschnittlich 820 000 M.

Für die Betriebseinnahmen der drei erstgenannten Strecken ist auf Grund besonderer Ermittlungen ein Gesammtverkehr von 57 Millionen Personen jährlich berechnet, was bei einem überall gleichen Fahrpreise von 10 Pf. eine Jahres-Brutto-Einnahme von 5 700 000 M. giebt.

Nach Abzug der Betriebskosten und der Ausgaben für einen Erneuerungs- und einen Kapital-Tilgungsfonds erübrigt nach der angestellten Vorberechnung eine reine Einnahme von 5 700 000 M. — 2 898 300 M. = 2 801 300 M., welche Summe zur Verzinsung des Anlagekapitals und zur Bildung eines Reservefonds zu dienen hat.

Da die grofsen Vortheile einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin auf der Hand liegen, so wäre den Bestrebungen der Gesellschaft Erfolg zu wünschen. Für die Eisenindustrie würde der Bau der Tunnel ein ansehnliches Object bieten. Das Gewicht des Tunnels beträgt nämlich auf 1 m Länge rund 1,5 t, so dafs das Gesammtgewicht des Tunnels sich stellt: für die Friedrichstrafsenstrecke auf 19 500 t, Leipzigerstrafsenstrecke auf 28 500 t und für alle 4 Strecken auf rund 125 000 t.

—s.

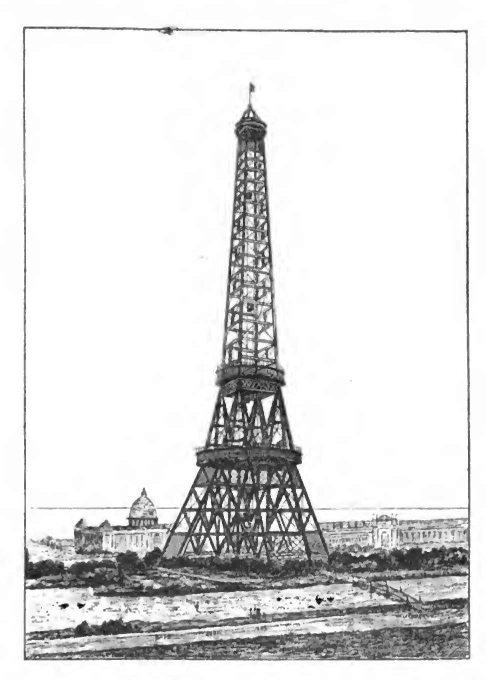
## Eine Kraftleistung des englischen Locomotivbaues.

In Deutschland ist man bisher über die Concertmalerei noch nicht hinausgekommen, selbst die Bildhauerei ist aus den »Flieg. Blättern« noch nicht in die Wirklichkeit übergegangen. Die Engländer haben aber, wie es scheint, dieselbe Manier jetzt auch auf den Locomotivbau übertragen; als etwas Anderes kann man wenigstens das Kunststück, eine Güterzugsmaschine in nur 10 Arbeitsstunden zu bauen, wohl nicht bezeichnen. —

Dem »Engineering« vom 18. December entnehmen wir folgende Einzelheiten über diesen gewifs originelleren als ökonomischen Bau. Die herzustellende Maschine war eine der gewöhnlichen Lastzug-Locomotiven und für die Great Eastern Railway bestimmt. Am 10. December früh um 9 Uhr und 8 Minuten wurde mit dem Montiren begonnen. 11 Minuten später setzte man den ersten Niet. Nach 1 Stunde und 17 Minuten waren die Cylinder aufmontirt, nach 4 St. 6 Min. der Kessel, nach 5 St. 27 Min. die Räder und so fort, bis 9 Stunden und 2 Minuten nach Beginn die Maschine fertiggestellt war. Früher schon hatte man mit dem Anstrich begonnen, und 9 St. und 47 Min. nach Beginn der Arbeit wurde die Locomotive fix und fertig aus der Werkstätte gebracht. Während des Montirens der Locomotive war auch der Tender fertiggestellt worden, und noch am selben Tage machten beide, nachdem sie vorher zu Ruhm und Preis der Stratforder Locomotivfabrik photographirt worden waren, ihre Probefahrt. Sicherlich ist die Leistung sehr anerkennenswerth, ihren Werth vermögen wir weniger zu ergründen, da die Leistung im wesentlichen von den mehr oder weniger guten Vorbereitungen abhängt.

## Weltausstellung in Chicago.

Wie verlautet, ist für die Ausstellung in Chicago der Bau eines eisernen Thurmes à la Eiffel gesichert. Die Kapitalien zu dem Unternehmen liefert Andrew Carnegie, der Plan rührt von dem Ingenieur G. S. Morison her. Der Thurm soll 150 Fufs höher als sein Pariser Vorbild werden. Im ganzen sollen 7000 t Flufseisen (der Eiffelthurm war aus Schweifseisen) zum Bau verwendet werden. Wie Carnegie versichert, soll das gigantische Unternehmen in einem Zeitraum von 6 Monaten vollendet werden. Wenn diese Absicht verwirklicht werden soll, so gehört die



ganze amerikanische Energie dazu, da der Baugrund bei Chicago überall sehr schlecht ist.

Der Bau an und für sich, von welchem wir in obenstehender Abbildung eine perspectivische Ansicht geben, stellt sich als eine — wir können nicht einmal sagen glückliche — Nachbildung des Eiffelthurmes dar. Der Unterschied liegt im wesentlichen im Grundrifs, indem die vier Pfeiler nicht aus den Ecken eines Quadrats, sondern aus den Mitten der vier Seiten emporstreben.

---

**Anwendung des Bessemerverfahrens zur Kupfergewinnung.**

Die aufserordentliche Bedeutung, welche der Bessemerprocefs gleich nach seinem Bekanntwerden für die Eisenindustrie erlangte, war, wie übrigens schon früher in dieser Zeitschrift mitgetheilt wurde, die Veranlassung, dafs man versuchte, dasselbe Verfahren auch für andere, metallurgische Processe, so z. B. für die Kupfergewinnung anzuwenden. Allein die ersten Versuche, die in dieser Richtung von Jossa & Laletin im Jahre 1867 zu Wotkinsk am Ural gemacht wurden, blieben erfolglos. Auch die Bemühungen von Stridsberg & Kollberg zu Westanfors in Schweden hatten wenig Erfolg. Ohne Bedeutung blieben ferner die Vorschläge von Tessié du Motthay und Hollway.

Erst zu Anfang der 80er Jahre ist es dem Ingenieur Manhès gelungen, aus Kupferstein Rohkupfer zu erzeugen, und zwar in einem Converter, der seitlich angeordnete Düsen hatte. Manhès verbesserte sein Verfahren mehr und mehr und soll nun mit seiner neuesten Einrichtung in Jerez-Lanteira (Spanien) recht gute Resultate erzielen. Der Converter ist fahrbar angeordnet und besitzt 11 20 mm weite seitliche Düsen. Nähere Angaben über die Einrichtung des Converters sowie über den Verlauf des Processes finden sich in der spanischen Zeitschrift »Revista Minera«. Eine kürzere Notiz ist auch in der Zeitschrift für angewandte Chemie vom 15. November 1891 enthalten. Auf der Pariser Ausstellung von 1889 war ein Converter ausgestellt und das Verfahren beschrieben.

### Eisenhüttenwesen in Italien.

Nach der italienischen Zeitschrift »L'Industria« 1891, Nr. 27, waren im Jahre 1889 in Italien 11 Hochöfen im Betrieb, die eine Gesammterzeugung von 13 473 t Roheisen aufzuweisen hatten, mithin um 1073 t mehr als im Vorjahre. Diese Zunahme in der Erzeugung stammt einerseits daher, dafs die Hochöfen von Villa d'Ossola, Villeneuve und Pont Saint Martin in Piemont wieder in Betrieb gesetzt wurden und zusammen 1480 t Roheisen lieferten*, und dafs andererseits die lombardischen Werke um 395 t mehr erzeugten. Dem gegenüber weisen die Hochöfen in Toscana eine Minderproduction von 802 t auf.

Während somit in der Roheisenproduction kein besonderer Fortschritt zu verzeichnen ist, läfst die Eisen- und Stahlfabrication, wie die folgende Tabelle zeigt, eine beständige fortschreitende Entwicklung erkennen. Hauptsächlich ist dieser Fortschritt in der Stahlfabrication bemerkbar, indem von der gesammten Eisen- und Stahlerzeugung, die mit 339 522 t angegeben wird, allein 157 899 t auf die Stahlerzeugung entfallen.

Der Werth der gesammten Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1889 wird mit 85 679 235 Lire angegeben; er weist somit gegen das Vorjahr eine Vergröfserung von 16 Millionen Lire auf.

Die Ligurischen Werke zeigten die gröfste Productionssteigerung, nämlich 15 000 t. Die hauptsächlichsten Verbesserungen bestanden in der Errichtung eines neuen sauer zugestellten und dreier basisch zugestellten Martinöfen, einer Walzenstrafse von 500 HP und einer neuen Feinblechstrecke.

* Der Betrieb mufs demnach auf kurze Zeit des Jahres beschränkt gewesen sein.

Die Anlage in Terni hat eine Productionssteigerung von 14 000 t gegen das Vorjahr und eine Gesammterzeugung von 78 979 t zu verzeichnen gehabt. Der Werth der Erzeugnissse von Terni war 16 008,537 Lire. Es betrug

| | Erzeugung | |
|---|---|---|
| | Schweifseisen Tonnen | Flufseisen Tonnen |
| 1881 . . . . . . . . . . | 91 941 | 3 630 |
| 1883 . . . . . . . . . . | 125 482 | 2 965 |
| 1885 . . . . . . . . . . | 140 734 | 6 370 |
| 1886 . . . . . . . . . . | 161 633 | 23 760 |
| 1887 . . . . . . . . . . | 172 834 | 73 262 |
| 1888 . . . . . . . . . . | 177 019 | 117 785 |
| 1889 . . . . . . . . . . | 181 623 | 157 899 |

### Elektrisches Schweifsen von Röhren.

Nach einer Mittheilung des »Iron monger« vom 26. December hat die Firma Lloyd and Lloyd, Coombs Wood Works in Halesowen am Birminghamer Kanal mit Erfolg den elektrischen Bogen zum Schweifsen von schmied- oder flufseisernen Röhren mit grofsem Durchmesser im regelmäfsigen Betrieb eingeführt. Die Firma, welche über 1090 Arbeiter beschäftigt, war früher bahnbrechend mit Schweifsen in der Gasflamme vorgegangen, fand diese Methode aber für viele Arbeitsstücke zu kostspielig und soll dasselbe durch niedriggespannte Ströme mit 800 mit 1000 Ampères sehr zufriedenstellend ersetzen.

## Bücherschau.

*Der alte Harkort.* Ein Westfälisches Lebens- und Zeitbild. Von L. Berger (Witten) M. d. A. Mit dem Bildnifs Harkorts und Abbildungen seiner Grabstätte und des Harkortdenkmals. Volks-Ausgabe. (Der Reinertrag ist zur Unterstützung nothleidender Lehrerwittwen bestimmt.) Leipzig 1891. Verlag von Julius Baedeker.

Im Novemberheft dieses Jahrganges widmete die Redaction von »Stahl und Eisen« dem leider zu früh verstorbenen Landtagsabgeordneten L. Berger einen wohlverdienten warmen Nachruf. Das obengenannte Buch, dessen Vorwort im September 1890 geschrieben, erschien wenige Monate vor dem Tode Bergers, gleichsam als ein Vermächtnifs des trefflichen Mannes an die Nachkommenschaft. Genofs B. mit Recht den Ruf eines gewandten, schlagfertigen Redners, so erwies er sich nunmehr auch als einen Meister der Feder. Schwiegersohn von Fritz Harkort, mit ihm längere Zeit im selben Abgeordnetenhause tagend, war Niemand berufener und geeigneter, die langjährige Wirksamkeit dieses echten Westfalen zu schildern, der 1815 für sein Vaterland blutete, bis ins hohe Lebensalter für Recht und Fortschritt stritt. Ein stattlicher Thurm auf waldiger Höhe bei Wetter a. d. Ruhr, unweit ähnlicher Erinnerungszeichen an Stein und Vincke, bekundet die Dankbarkeit der Nachwelt, aber das schönste Denkmal setzte dem alten Harkort sein Lands- und Tochtermann Berger. Das Buch bietet übrigens weit mehr als eine Lebensbeschreibung, es enthält vorzügliche Darstellungen der früheren Zustände Westfalens, schildert die politische und wirthschaftliche Entwicklung der Neuzeit gröfstentheils aus unmittelbaren Erlebnissen, schont dabei weder Hoch noch Niedrig, zeigt vielmehr überall gleiche Unbefangenheit und Wahrheitsliebe. Berger besafs einen scharfen Blick für menschliche Schwächen und grofses Geschick in gelegentlicher Erwähnung derselben. Bei aller Anerkennung der Verdienste Harkorts werden dessen Fehler und Mängel keineswegs vertuscht, sondern offen dargelegt. Das Bild des merkwürdigen Mannes wäre ein falsches, unvollkommenes, wenn darin nur Licht und kein Schatten waltete.

Die Thätigkeit von Friedrich Harkort (geboren 22. Februar 1793, gest. 6 März 1880) erstreckte sich im ersten Theile seines Lebens hauptsächlich auf die Belebung des vaterländischen Gewerbfleifses, später lag sie mehr auf politischem Gebiete. Harkort gründete 1819 mit Heinrich Kamp eine Maschinenwerkstätte in Wetter a. d. Ruhr, die noch heute unter dem Namen Märkische Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Kamp & Cie. besteht und sich besten Rufes erfreut, errichtete am selben Orte die ersten Puddelöfen in Westfalen, veranlafste 1835 den Bau eines Dampfbootes, mit dem er selbst von Duisburg rheinabwärts in die Nordsee und längs der Küste nach der Weser, der Bestimmung des Schiffes, fuhr. Die Versuche einer unmittelbaren Schiffahrtsverbindung des Rheines mit überseeischen Häfen endeten mit dem finanziellen Ruin Harkorts. Zur Einführung der Schleppschiffahrt

auf dem Rhein trug der Unermüdliche ebenfalls wesentlich bei. Sein Hauptverdienst für Entwicklung unseres Verkehrswesens bestand jedoch im unausgesetzten Hinweis auf die Bedeutung der Eisenbahnen, deren Anfänge in England zu beobachten, Harkort mehrfach Gelegenheit fand. Sein Glauben an die grofse Zukunft der Eisenbahnen war felsenfest, in Schrift und Wort kämpfte er eifrig dafür. Die Vielseitigkeit Harkorts, seine Begeisterung für alles Neue, die Mifsachtung jeden Hindernisses, ein unleugbarer Mangel an zäher Ausdauer, ohne welche kein Unternehmen gedeihen kann, brachte ihm bei seinen Zeitgenossen in den nicht ganz unverdienten Ruf eines „Projectenmachers“. Thatsächlich fehlte ihm nicht selten auskömmliches Wissen und Können in technischen Dingen, deren Stelle eine gewisse Oberflächlichkeit einnahm, aber trotzdem müssen wir dem weitsichtigen, kühnen Bahnbrecher Anerkennung zollen. Ohne jede Einschränkung gebührt Fritz Harkort volles Lob für seine langjährige Wirksamkeit als bewährter Volksvertreter. Keiner seiner Landtagsgenossen wufste besser wie er, wo den gemeinen Mann der Schuh drückte, rücksichtslos trat er überall ein, wo es noth that. Seine Leistungen zur Besserung der Lage unseres Schullehrerstandes bleiben unvergefslich.

Ursprünglich beabsichtigte Schreiber dieser Zeilen, dem Leser von »Stahl und Eisen« einen umfassenderen Auszug des besprochenen Buches zu bieten, gewann aber bald die Ueberzeugung, dafs 650 Seiten sich kaum im Rahmen einer einfachen Bücherschau erschöpfen lassen, mufs deshalb auf das Werk selbst verweisen, dessen Beschaffung er Jedem, der dem Inhalte näher steht, dringend empfiehlt. *J. S.*

---

Dr. Chr. Heinzerling, *Schlagwetter und Sicherheitslampen.* Stuttgart 1891. J. G. Cottasche Buchhandlung, Nachfolger.

Der Verfasser will mit einer eingehenden Beschreibung der in Schlagwettergruben zur Verwendung kommenden Sicherheitslampen hauptsächlich eine Anregung des Gegenstandes auch in solchen Kreisen hervorrufen, welche in der Beleuchtungstechnik gröfsere Erfahrungen besitzen und deshalb berufen sein könnten, noch manche auf diesem Gebiete offene Fragen mitlösen zu helfen. In einem einleitenden, angeblich von der Entstehung, dem Auftreten und der Beseitigung der schlagenden Wetter handelnden Abschnitte (S. 1—27) werden eine Menge physikalischer Einzelheiten von der Entwicklung des Grubengases mitgetheilt und hieran eine Beschreibung der Hiltschen und ähnlicher Versuche geknüpft, das Grubengas vor den Betriebspunkten aufzufangen und für sich abzuführen. Die allgemein übliche Methode aber, das Grubengas mit Hülfe der Grubenventilation in einem Strome frischer Wetter möglichst im Augenblick seiner Entwicklung aufzulösen und unschädlich abzuführen, hat der Verfasser nicht für nöthig gehalten, seinen Laien-Leserkreisen des Näheren zu erläutern, es vielmehr deren eigener Phantasie überlassen, sich eine Vorstellung von den Verhältnissen zu bilden, welchen er in den Schlagwettergruben mit der Sicherheitslampe gegenübergestellt werden soll. Dagegen folgt S. 28—62 eine umständliche Beschreibung der verschiedenartigsten Methoden, in atmosphärischer Luft den Gehalt an Grubengas oder Leuchtgas nachzuweisen, welche, abgesehen von der Flammenreaction der Sicherheitslampen selbst, in das physikalische oder chemische Laboratorium gehören, aber nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit passen. Hieran schliefst sich dann noch ein wenig übersichtlicher Bericht über die Versuche der englischen wie der preufsischen Wettercommission und Anderer, betr. den Einflufs des Kohlenstaubes auf die Wetterexplosionen, nebst Betrachtungen über die Sprengarbeiten in Schlagwettergruben.

Die erwähnten, gewifs nicht uninteressanten Dinge füllen stark ein drittel des ganzen Buches; zum eigentlichen Thema übergehend, giebt der Verfasser S. 98—131 zunächst eine vergleichende Beschreibung der wichtigeren Sicherheitslampen, wie solche von der englischen und preufsischen Wettercommission als typisch aufgestellt sind, und schliefst hieran nach kurzer Besprechung der mit elektrischen Glühlichtlampen angestellten Versuche eine dem Bericht der englischen Untersuchungscommission entlehnte alphabetische Zusammenstellung der verschiedensten Sicherheitslampen (S. 141—188). Diese an 200 Nummern umfassende Zusammenstellung würde an Uebersichtlichkeit und praktischem Werth sehr gewonnen haben, wenn die Lampen nach den aufgestellten Typen geordnet wäre unter Fortlassung zahlreicher unwesentlicher Modificationen, deren Bedeutung und Werth hier wenigstens keiner weiteren Erörterung unterzogen werden.

In einem zweiten Abschnitt (S. 189—233) folgt sodann eine Besprechung verschiedener Constructionsdetails, wie der Lampenverschlüsse, der Zündvorrichtungen für verschlossene Lampen und namentlich des Drahtkorbes und deren Einflufs auf die Sicherheit und Leuchtkraft der Lampen nach den Untersuchungen der mehrgenannten Wettercommissionen, woran sich eine Wiedergabe der von letzteren und der von Marsaut aufgestellten allgemeinen Regeln für Construction, Behandlung und Gebrauch der Sicherheitslampen anschliefst.

Als Draufgabe erhalten wir noch eine ausführliche Beschreibung verschiedener Respirations-Apparate und Lampen für Arbeiten in irrespirablen Wettern, und schliefslich auch noch die Vorschriften deutscher, amerikanischer und englischer Feuerversicherungs-Gesellschaften für elektrische Lichtanlagen abgedruckt werden.

Mit kurzen Worten charakterisirt sich das vorliegende Buch als eine Zusammenstellung von z. Th. gar nicht zusammengehörigen Dingen, übrigens in der Hauptsache von Auszügen aus den Berichten der englischen Untersuchungscommission für Grubenunfälle, der preufsischen Wettercommission und Anderer, deren Sichtung und Ordnung zu einem einheitlichen Ganzen dem geneigten Leser vorbehalten zu sein scheint. Vielleicht findet diese Charakteristik durch eine gewisse Vielseitigkeit des Verfassers ihre Erklärung, von dem gleichzeitig eine Arbeit, betitelt: „Untersuchungen über die fördernden und schädigenden Einflüsse der üblichen Beimischungen zu Kautschuk und Guttapercha auf die für die technische Verwendung nothwendigen Eigenschaften dieser Körper“ erschienen ist. Lg.

---

*Die Strafsenbrücke über die Norder-Elbe bei Hamburg.* Erbaut in den Jahren 1884 bis 1887 von dem Ingenieurwesen der Baudeputation des Hamburgischen Staates (Ober-Ingenieur F. Andreas Meyer). Nach amtlichen Quellen dargestellt von den bauleitenden Ingenieuren C. O. Gleim und H. Engels. Mit 9 Kupfertafeln. Sonderabdruck aus der »Zeitschrift für Bauwesen« 1890. Berlin 1890, bei Ernst & Korn.

Die zahlreichen Mitglieder des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute«, welche im Herbst 1888 der Versammlung in Hamburg beiwohnten, entsinnen sich zweifelsohne noch mit Vergnügen des Besuchs der neuen Strafsenbrücke über die Elbe, welche, ganz

in der Nähe der alten, Hamburg mit Harburg verbindenden Eisenbahnbrücke gelegen, damals der Fertigstellung nahe war. Der die Festtheilnehmer tragende Dampfer legte an jenem herrlichen Tage unmittelbar am Fufse der Brücke an und wurde dann unter der kundigen und liebenswürdigen Führung der Ingenieure des Hamburgischen Staates, an ihrer Spitze F. Andreas Meyer, die Brücke besichtigt und ein Thurm des einzig schönen Portals bestiegen. Alle jene Theilnehmer wird es besonders interessiren, zu hören, dafs von der Hand der bauleitenden Ingenieure C. O. Gleim und H. Engels eine in Text und Bild gleich ausgezeichnete und ausführliche Darstellung der Brücke erschienen ist. In derselben werden Entwurf nebst Vergleich mit anderen Brücken, der von A. G. Harkort in Duisburg ausgeführte eiserne Ueberbau, die Pfeiler nebst deren Gründung, die Fahrbahn und Fufswege und die Bauausführung mit einem Kostenaufwand von insgesammt 2466328 ℳ nacheinander eingehend geschildert. Eine auf photographischem Wege aufgenommene Gesammtansicht ist in vorzüglichem Kupferlichtdruck besonders zur Veranschaulichung gebracht, während weitere Tafeln die constructiven Einzelheiten bringen. — Das Prachtwerk entspricht der anerkannten Mustergültigkeit des Ingenieurwesens im Hamburgischen Staat, es ist ferner ein handgreiflicher Beweis für die hohe Blüthe der deutschen Brückenbaukunst.

# Industrielle Rundschau.

### Bezirkseisenbahnrath Köln.

Der am 22. December 1891 abgehaltenen, zahlreich besuchten aufserordentlichen Sitzung, in welcher über den bekannten Antrag der Bielefelder Handelskammer und des Vereins der Siegerländer Eisenindustriellen auf zeitweilige Aufhebung der Kohlen-Ausfuhrtarife berathen wurde, wohnten aufser den Vertretern der Eisenbahnbehörden der Oberpräsident der Rheinprovinz, Nasse, der Regierungspräsident Frhr. v. d. Recke aus Düsseldorf und ein Vertreter des Oberpräsidenten von Westfalen bei. Die sonst nicht übliche Anwesenheit von Vertretern der politischen Verwaltungsbehörden gab von der allgemeinen Bedeutung Zeugnifs, welche man in Regierungskreisen dem zur Berathung stehenden Gegenstande beimifst. Nach vierstündiger Berathung, in welcher besonders Herr Bertelsmann-Bielefeld den Antrag seiner Handelskammer und Herr Kleine-Dortmund den gegentheiligen Standpunkt des Bergbaues in längeren Ausführungen vertraten, wurde ein Antrag des Frhrn. v. Hövel auf Ablehnung des Bielefelder Antrags angenommen und zwar wurde mit allen gegen die wenigen Stimmen der Grubenvertreter erklärt, dafs die Kohlenpreise zu hoch seien und eine Ermäfsigung derselben wünschenswerth erscheine; mit grofser Stimmenmehrheit, dafs die Aufhebung der Ausfuhrtarife nicht das geeignete Mittel sei, eine Preisherabsetzung zu bewirken; mit Stimmenmehrheit ein hierzu von Geheimrath Langen gestellter Zusatzantrag, dafs die Aufhebung ein wirthschaftlicher Rückschritt sein würde, und mit Einstimmigkeit (gegen den Standpunkt der Bahnverwaltung), dafs die Einführung des Rohstofftarifs für den inländischen Kohlenverkehr das geeignete Mittel zur Beseitigung des Mifsstandes sei. Herr Bertelsmann hatte im Laufe der Verhandlungen erklärt, dafs er den Bielefelder Antrag nunmehr zurückziehen würde, wenn er noch der seinige wäre (derselbe bildete die vom Eisenbahnminister gemachte Vorlage).

### Der Wirthschaftliche Verein und die Handelsverträge.

Der »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« hielt am 23. Dec. v. J. zu Düsseldorf eine aufserordentlich zahlreich besuchte Ausschufssitzung ab, in welcher die nachfolgende Resolution einstimmige Annahme fand, nachdem dieselbe in mehrstündiger Verhandlung eingehend begründet war:

„Der Verein zur Wahrung u. s. w., welcher niemals bestrebt gewesen ist, für die in ihm vertretenen Industrieen auf Kosten der Landwirthschaft irgend welche Vortheile zu erlangen, hat zu den vom Reichstage bereits angenommenen Handelsverträgen erst heute Stellung nehmen können, weil er eine eingehende und sachliche Prüfung der in Betracht kommenden wichtigen Fragen im einzelnen für nothwendig erachtete und eine solche innerhalb weniger Tage vorzunehmen sich nicht in der Lage hielt.

Bezüglich der Verträge selbst stellt der Verein fest, dafs durch dieselben — abgesehen von ihrer möglichen politischen Wirkung — nennenswerthe Vortheile für die deutsche Industrie trotz der der Landwirthschaft auferlegten Opfer nicht nur nicht erreicht werden, sondern in einzelnen Fällen die Wettbewerbsfähigkeit dem Auslande gegenüber auf das entschiedenste erschwert werden wird, während der Import ausländischer Producte in das Deutsche Reich in mancher Beziehung eine wesentliche Erleichterung findet.

Unter diesen Umständen erachtet der Verein es für unbedingt nothwendig, dafs die Reichsregierung an den Grundprincipien des Schutzes der nationalen Arbeit um so mehr festhalte, als die Gegner dieses Schutzes bereits heute den Sieg des schrankenlosen Freihandels für die nächste Zukunft in Aussicht stellen zu dürfen glauben.

Endlich spricht der Verein darüber sein Bedauern aus, dafs die Industrie bezüglich der jetzt angenommenen Verträge nicht genügend befragt worden ist und erwartet, dafs bei den ferner abzuschliefsenden Verträgen die betheiligten Industrieen eingehend gehört werden und ihnen Gelegenheit gegeben wird, sich über etwaige, von Deutschland an andere Länder zu gewährende Zugeständnisse gutachtlich zu äufsern."

### Bajonett-Fabrication in England.

Die in England angefertigten Bajonette waren, wie man sich noch erinnern wird, durch den Umstand, dafs im Kriege im Sudan ein grofser Theil davon zerbrach oder sich verbog, im eigenen Lande in Mifscredit gerathen, und hatte die englische Regierung sich veranlafst gesehen, zu der trefflichen Fabrication der Solinger Waffenfabriken Zuflucht zu nehmen. Neuerdings macht eine Firma in Sheffield (Sanderson Brothers & Co.) den Versuch, den verlorenen Boden wieder zu gewinnen.

**Rheinisch-westfälischer Roheisenverband.**

In der in Köln am 22. December stattgehabten, von allen Verbandswerken, mit Ausnahme eines einzigen, besuchten Hauptversammlung beschlofs man, an den bisherigen Preisen festzuhalten. Diese Preise sind: 69 *M* für Giefsereiroheisen Nr. I und Hämatit, 58 *M* für Giefsereiroheisen Nr. III und 58 *M* für Bessemerroheisen. Die Feststellung der Preise von Qualitätspuddelroheisen und Stahleisen, sowie Thomasroheisen fällt bekanntlich den betreffenden Verkaufsstellen anheim. Bei den heutigen Verhandlungen war man sich einig darüber, dafs die Lage des Roheisengeschäfts gegenwärtig dadurch sehr erschwert sei, dafs den ausländischen Hochofenwerken der Kokspreis um 25 % niedriger gestellt werde und diese dadurch in den Stand gesetzt werden, den rheinisch-westfälischen Hochöfen erfolgreich Wettbewerb im eigenen Lande zu machen.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Boecker, Hermann*, Ingenieur des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins, Hörde.
*Canaris, Carl*, Ingenieur, Düsseldorf, Kreuzstr. 13a.
*Dana, Frank*, 57—59 William Street, New York U. S.
*Diechmann, A. Otto*, c/o Brown & Sharpe, Mfg. Co. Providence, Rhode Island, U. S. A.
*Gathmann, A.*, Director, Charlottenburg, Joachimsthalerstr. 40 I.
*Hammacher, Wilh.*, in Firma W. Baese e Hammacher in Florenz, Via delle Porte Nuove 3 I P.
*Hartshorn, Joseph*, Montgomery County, Pennsylvania U. S. A.
*Hold, H.*, Stahlwerks-Betriebs-Chef der Actien-Ges. Phönix, Laar b. Ruhrort.
*Holtmann, Wilh.*, Grubendirector des Steinkohlenbergwerks »Zollverein«, Catenberg b. Essen.
*Hüssener, A.*, Director der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation, Gelsenkirchen.
*Kiesselbach, C.*, Ingenieur, in Firma Sack & Kiesselbach, Maschinenfabrik, Düsseldorf-Rath.
*Kretzschmar, Otto*, Ingenieur der Maxhütte, Haidhof, Bayern.
*Meier, Max*, Betriebs-Chef des Stahlwerks des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hörde.
*Prickarts, W.*, Hamburg, Mühlenberg 5.
*von Quillfeld, A.*, Walzwerks-Ingenieur, Hörde.
*Sack, H.*, Ingenieur, in Firma Sack & Kiesselbach, Maschinenfabrik, Düsseldorf, Feldstr. 32.
*Schürmann, Ed.*, Ingenieur, Kötzschenbroda i. S. Meifsnerstr. 2.

**Neue Mitglieder:**

*Braun, Heinrich*, in Firma J. C. Braun, Reichenbach i. Voigtland.
*Fliesen, Karl*, Ingenieur, Eisenberg, Rheinpfalz.
*de Gruyter, Dr. Walter*, Ruhrort.
*Krohn, R.*, Professor, Sterkrade bei Oberhausen.
*Ley*, Director, Vorstand der Act.-Ges. Westfälisches Cokssyndicat, Bochum.
*Nering-Bögel, G.*, Isselburger Hütte, Isselburg.
*Neuman, F. A.*, Fabrikbesitzer, Aachen.
*von Neuman, Victor*, Director und Mitbesitzer der F. v. Neumanschen Berg- u. Hüttenwerke, Marktl bei Lilienfeld (N.-Oesterr.).
*Stauf, Wilh.*, Betriebsleiter der Hochofenanlage der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Stefanau, Mähren.
*Trinkaus, Max*, Banquier, Düsseldorf.
*Vosmaer, A.*, Ingenieur, Haag.
*Zenzes, A.*, Hütten-Ingenieur, Essen, Uhlandstr. 8.
*Zimmermann, G.*, Betriebsführer, Kirchen a. d. Sieg.

**Verstorben:**

*Knipp, Wilhelm*, Düsseldorf.
*Schulz, Cuno*, Salgo-Tarjan.

Die nächste

# Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

**Sonntag den 31. Januar 1892, 12 Uhr Mittags,**

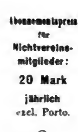
im

## Kaisersaal der Städt. Tonhalle zu Düsseldorf.

### Tages-Ordnung:

1. **Ueber Pressen mit hohem Wasserdruck im Hüttenbetriebe.** Herr R. M. Daelen.
2. **Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahn-Oberbau.** Herr A. Haarmann.
3. **Ueber neueste Koksofensysteme mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse.** Herr Fritz W. Lürmann.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.




Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

# Zeitschrift
für das
# deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

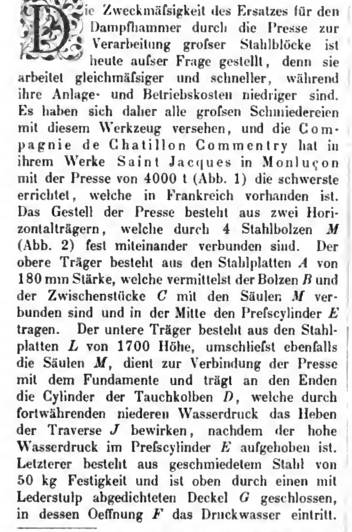
und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 2. 15. Januar 1892. 12. Jahrgang.**

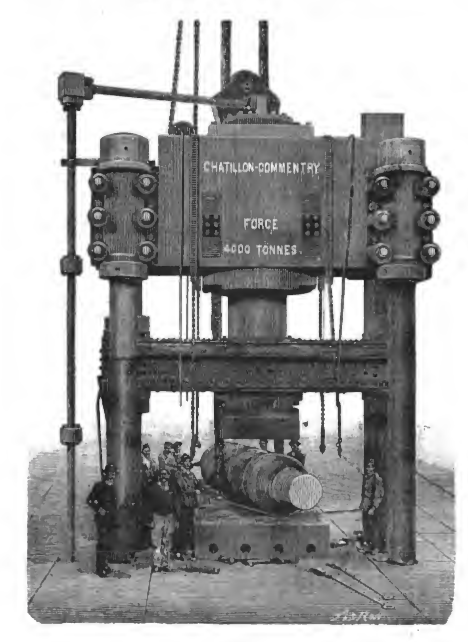
## Die Schmiedepresse von 4000 Tonnen der Compagnie des Forges de Chatillon-Commentry.*



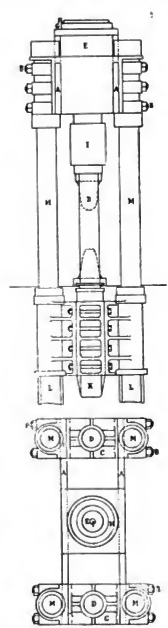
Die Zweckmäfsigkeit des Ersatzes für den Dampfhammer durch die Presse zur Verarbeitung grofser Stahlblöcke ist heute aufser Frage gestellt, denn sie arbeitet gleichmäfsiger und schneller, während ihre Anlage- und Betriebskosten niedriger sind. Es haben sich daher alle grofsen Schmiedereien mit diesem Werkzeug versehen, und die Compagnie de Chatillon Commentry hat in ihrem Werke Saint Jacques in Monluçon mit der Presse von 4000 t (Abb. 1) die schwerste errichtet, welche in Frankreich vorhanden ist. Das Gestell der Presse besteht aus zwei Horizontalträgern, welche durch 4 Stahlbolzen *M* (Abb. 2) fest miteinander verbunden sind. Der obere Träger besteht aus den Stahlplatten *A* von 180 mm Stärke, welche vermittelst der Bolzen *B* und der Zwischenstücke *C* mit den Säulen *M* verbunden sind und in der Mitte den Prefscylinder *E* tragen. Der untere Träger besteht aus den Stahlplatten *L* von 1700 Höhe, umschliefst ebenfalls die Säulen *M*, dient zur Verbindung der Presse mit dem Fundamente und trägt an den Enden die Cylinder der Tauchkolben *D*, welche durch fortwährenden niederen Wasserdruck das Heben der Traverse *J* bewirken, nachdem der hohe Wasserdruck im Prefscylinder *E* aufgehoben ist. Letzterer besteht aus geschmiedetem Stahl von 50 kg Festigkeit und ist oben durch einen mit Lederstulp abgedichteten Deckel *G* geschlossen, in dessen Oeffnung *F* das Druckwasser eintritt. Der innere Durchmesser beträgt 1100, die Wandstärke 300 mm. Der Prefskolben aus Gufseisen überträgt den Druck auf die Traverse *J* vermittelst einer Säule aus Schmiedeisen und hat aufsen eine leicht bombirte Form, um das Festklemmen zu verhüten. Die Abdichtung durch den Lederstulp nach Abb. 3 ist an der oberen Kante angebracht, die Ringe *N* und *O* bestehen aus geschmiedetem Stahl. Die Traverse *J* besteht aus zwei Stahlplatten von 25 × 900 × 6000, welche an den Enden durch 2 Zwischenstücke verbunden sind und in der Mitte das Werkstück zur Aufnahme der verschiedenen Hammereinsätze tragen. Behufs leichten Auswechselns der Ambofsstücke sind die Träger *Q* (Abb. 4) angebracht, auf welchen die Chabotte *R* vermittelst der in den Cylindern *S* gehenden Kolben durch Druckwasser verschiebbar ist. Diese Vorrichtung wird vornehmlich beim Biegen von Panzerplatten benutzt.

Die Steuerung für den Prefskolben ist in Abb. 5 schematisch dargestellt. Das Gehäuse besteht aus geschmiedetem Stahl und hat zwei Verticalbohrungen *a*, verbunden durch einen Querkanal *b*, aus welchem die Oeffnung *e* vermittelst der Rohrleitung zu dem Eingang *F* des Prefscylinders *E* führt, während jenseits der Ventile *S* einerseits die Druckleitung *d* und andererseits das Abflufsrohr *e* anschliefst. Die Verbindung des Steuerhebels mit den Ventilen *S* ist derartig getroffen, dafs stets eins fest geschlossen ist, wenn das andere öffnet. Die Druckleitung besteht aus geschmiedetem, gebohrtem Stahl und hat 90 Durchmesser bei 36 mm Wandstärke. Dieselbe soll einem

* Nach »Le Genie Civil« vom 5. December 1891 mit freundlicher Genehmigung der Redaction. Von Demenge, Civil-Ingenieur.




Abbild. 1.

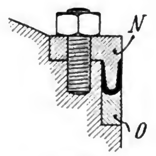


Abbild. 2.

Druck bis zu 550 kg a. d. qcm widerstehen, und die Abmessungen sind nach der Formel von Lamé bestimmt worden $e = \frac{D}{2}\left(\sqrt{\frac{R+p}{R-p}} - 1\right)$, $D$ innerer Durchmesser, $p$ Druck a. d. qmm, $R$ Festigkeit von 10 kg a. d. qmm.

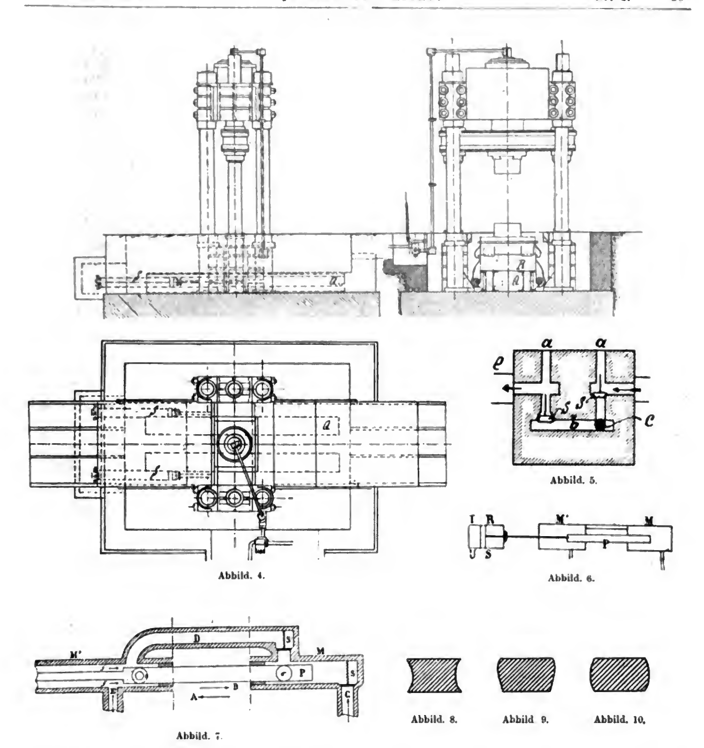
Die Presse steht in einer Halle von 22 × 54 m Grundfläche und 15,4 m Säulenhöhe und wird durch 2 Laufkrahnen von 40 bez. 75 t Tragfähigkeit bedient. Das Maschinenhaus hat gleiche Länge bei 12 m Breite und birgt die Dampfkessel, die Pumpmaschinen (Fig. 9) und die Accumulatoren. Die Holzdruckpumpen haben 2 Dampfcylinder von 1100 Durchmesser und Hub, welche auf zwei Differential-Druckpumpen, System Tannet (Abb. 6 und 7) wirken. Dieselben liefern bei einem Kolbendurchmesser von $P = 110$ etwa 20 l bei jeder Umdrehung, deren 20 in der Minute gemacht werden. Die Dampfspannung beträgt 4, der Wasserdruck 450 kg a. d. qcm.

Der Accumulator hat 3 Tauchkolben von 180 Durchm., welche einen Hub von 2750




Abbild. 3.

haben und ein Gewicht von 180 t tragen. In den Leitungen sind steuerbare Ventile in der Weise angebracht, dafs der Druck abwechselnd entweder von einem, von zwei oder von drei Kolben auf-




Abbild. 4.

Abbild. 5.

Abbild. 6.

Abbild. 7.

Abbild. 8.

Abbild. 9.

Abbild. 10.

genommen werden kann und dadurch der Wasserdruck auf 146 oder 219 oder 438 kg gebracht wird.

Der Kraftverbrauch und das Arbeitsvermögen der Presse ergeben sich aus folgender Rechnung: Der Prefskolben hat bei einem Querschnitt von 9469 qcm einen Hub von 420 mm mit der Leistung der Druckpumpe von 400 l in der Minute. Während des Schmiedens beträgt der Hub des Prefskolbens 25—30 mm in der Secunde und der mittlere Wasserverbrauch 6,6 l, woraus sich ein Kraftbedarf von 480 HP für den hohen, 240 für den mittleren und 160 für den niederen Prefsdruck ergiebt, bei einer Nutzleistung der Dampfpumpe von 80 %.

Die zweite Dampfpumpe zur Lieferung des Druckwassers von 50 kg a. d. qcm für die Bewegung der Traverse *J* und der Chabotte hat einen Kraftverbrauch von 25 HP. Der Dampf wird in 6 Kesseln von je 80 qm Heizfläche erzeugt.

Es ist schwierig, die Wirkung der Presse mit derjenigen des Hammers durch Rechnung zu vergleichen, und mögen daher die Versuche von Chomienne, Ingenieur des Dampfhammerwerks von Arbel, als Anhalt dienen, zu welchen derselbe sich eines Dampfhammers von 3500 kg und einer Presse von 100 t bediente. Die Probestücke, zwei Stahlcylinder von gleicher Härte, hatten 100 Durchm. und 100 mm Höhe. Dieselben wurden gleichmäfsig auf etwa 1000° C. erwärmt

und wurde ein solcher durch einen Schlag des Hammers von 1500 Höhe um 34,5 mm zusammengedrückt, während die Presse einen Druck von 80 t ausübte, um diese Wirkung zu erzeugen. Nach der Formel $K = \frac{P \cdot H}{h}$ ergiebt sich ein Coëfficient K = 15,2, welcher indessen für Pressen von so grofser Wirkung wie die beschriebene zu hoch sein würde und mit K = 7 angemessen erscheinen dürfte, wonach die Presse von 4000 t einen Hammer von 110 t zu ersetzen vermag, welcher nach dem Beispiel von Terni einen Hub von 5 m erhalten würde.

Wenngleich diese Zahlen keinen Anspruch auf vollkommene Richtigkeit haben, so kann doch mit Hülfe derselben der bei dem Hammer oft gemachte Fehler vermieden werden, den Druck zu schwach zu bemessen, bei welchem dieser allerdings stets noch eine Wirkung auf das Schmiedestück ausübt, aber sehr zum Nachtheil der Structur dem Querschnitt die in Fig. 8 dargestellte Form giebt, während bei genügendem Gewicht diejenige nach Fig. 9 entsteht und der gleichmäfsige Druck der Presse diejenige nach Fig. 10 erzeugt. Im allgemeinen ergiebt die Presse von 4000 t mit 20 t im Tage etwa das Doppelte der Tageserzeugung eines entsprechenden Hammers. Das in Fig. 1 dargestellte Schmiedestück war zu einer Walze für das Panzerblechwalzwerk bestimmt, der Block hatte 1560 Durchm. und 3000 Länge und wurde in 10 Hitzen mit einem Druck von 219 kg a. d. qcm auf 1100 Ballendurchmesser und mit angeschmiedeten Zapfen fertiggestellt.

*R. M. D.*

---

# Ueber Fördermaschinen.

Nachträgliches von der Amerikafahrt. Von **H. Haedicke** in Remscheid.



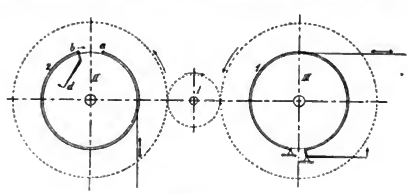
Gelegentlich der letzten Verhandlungen über unsere Beobachtungen in Amerika wurde der Wunsch laut,* Einiges über die von der Reisegesellschaft besichtigten Fördermaschinen zu erfahren, welche gewisse Abweichungen von den bei uns üblichen aufweisen. Da bis jetzt in dieser Angelegenheit nicht das Wort ergriffen worden ist, so will ich dasjenige mitteilen, was ich mir s. Z. über diesen Punkt notirt habe.

Das Wesentliche bei sämmtlichen von uns vorgefundenen Fördermaschinen beruht auf dem Umstand, dafs das Reversiren fortfällt. Die Maschine läuft gleichmäfsig um und wird nur für gröfsere Pausen still gesetzt. Es handelt sich also hier um den Mechanismus, welcher gestattet, trotz der gleichmäfsigen Rotation der Maschine dem Förderkorb die Auf- und Abbewegung rechtzeitig zu ertheilen.

Soweit ich dieser Einrichtung meine Aufmerksamkeit zugewendet hatte, fand ich im wesentlichen stets Folgendes:

Die Fördertrommel besitzt zwei Bremsstellen (1 und 2, Abb. 1), von denen die eine durch ein gewöhnliches Bremsband bedient wird. Mit Hülfe desselben kann die Geschwindigkeit des Niederganges geregelt, der Förderkorb angehalten werden. In einigen Fällen wurde der Maschinist durch Signale, in anderen Fällen durch einen Zeigerapparat über die nothwendigen Mafsnahmen verständigt. Soweit ich noch meiner Erinnerung trauen darf, bestand ein solcher in einem mit den entsprechenden Zeichen versehenen dünnen Seil, welches mit reducirter Geschwindigkeit die Bewegung des Förderkorbes nachahmte, eine Einrichtung, die unseren Hüttenleuten wohl kaum fremd sein dürfte.

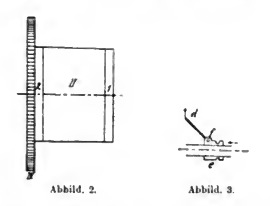
* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, II, Seite 114. Wir hoffen in nächster Zeit auf einige der bemerkenswerthen Fördermaschinen zurückzukommen. D. Red.




Abbild. 1

Besondere Beachtung aber verdient vielleicht die Einrichtung, welche es ermöglicht, zu jeder beliebigen Zeit eine Verbindung zwischen Seiltrommel und Maschine herzustellen, also die Hebung des Förderkorbes jederzeit sicher und ohne Stofs zu bewerkstelligen.

In der Abb. 1 und 2 ist I die Maschinenachse mit dem aufgekeilten Triebe, II und III sind die Fördertrommeln, welche lose auf ihren Achsen laufen. 1 ist der eine Bremsrand der einen Fördertrommel, auf welche das gewöhnliche Bremsband wirkt. Ein Ende dieses Bremsbandes ist am Fundament fest, das andere durch einen Hebel u. s. w. anzuziehen zu denken. Es dient also dazu, die Trommel nach Belieben ablaufen oder stehen zu lassen. 2 ist der andere Bremsring der andern Trommel. Das dazu gehörige Band schwebt lose über demselben und endet in den Punkten *a* und *b*. Letzterer ist als ein fest zum Zahnrad IV gehöriger Punkt zu betrachten, ebenso der Punkt c. Dieser ist Drehpunkt eines




Abbild. 2. Abbild. 3.

Hebels, dessen kurzer Arm in *b* angreift, während der lange der Einwirkung der bremsenden Kraft unterworfen werden soll. Alles also — Zahnrad IV, Bremsband mit den Punkten *a* und *b*, sowie der Hebel — rotirt, während die Trommel irgend welche Bewegung hat. Es kommt nun darauf an, im geeigneten Moment das Ende *d* des Hebels nach aufsen hin zu drücken. Dies geschieht mit Hülfe der mit Eindrehung versehenen Nutenhülse *e*, welche auf bekannte Weise (Abb. 3) — im vorliegenden Falle — nach links geprefst wird und so mit Hülfe der schräg gestellten Druckstange *b* – *d* die gewünschte Drehbewegung des Bremshebels veranlafst, wie es die eingezeichneten Pfeile angeben.

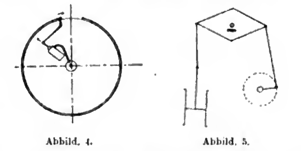
Bei einer prächtigen Maschine in einem der wunderbaren Kupferwerke am Lake superior wurde die Bewegung des Bremshebels auf hydraulischem Wege bewerkstelligt. Es befand sich an den Speichen des Zahnrades (Abb. 4) ein kleiner Prefscylinder, dessen Kolben mit dem Ende *d* des Bremshebels in Verbindung gesetzt war. Behufs Zuführung des Druckwassers war die Achse durchbohrt worden; dasselbe trat demgemäfs vorn am Kopf der Achse durch Vermittlung einer Stopfbüchse ein.

Ich mufs hier gestehen, dafs die Ausklügelei dieser Einrichtungen während der in Bewegung befindlichen Maschinen einige Mühe gemacht hat, namentlich, da noch vieles Andere zu besehen und die Zeit meist knapp bemessen war. —

Die Förderseile liefen in einer beliebigen Richtung ab. Wie gelegentlich jenes am Eingang erwähnten kurzen Hinweises schon angedeutet worden, fanden wir oft weite Luftleitungen (Drahtseile) vor, so dafs die Maschinenanlage als Centralbetriebsstelle für mehrere oft weit von einander entfernte Gruben diente.

Ich mufs es den Fachleuten überlassen, darüber zu urtheilen, welche Vortheile die genannte Einrichtung hat, und begnüge mich gern mit der gewünschten Mittheilung der Einrichtung an sich. —

Bei dieser Gelegenheit mag es gestattet sein, auf den von mir in meinem ersten Referat bereits angedeuteten eigenartigen Aufbau der in jenen Gegenden vorgefundenen, oft sehr mächtigen Maschinen näher einzugehen. Die Maschinen enthalten häufig das Balancier an einer Stelle



Abbild. 4. Abbild. 5.

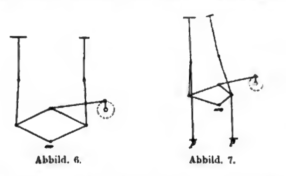
und in einer Art der Verwendung, welche uns — ich glaube mit sehr wenigen Ausnahmen — recht fremd war. Es schien uns zuerst so, als ob der Amerikaner, entgegen seiner sonstigen Gewohnheit, von der antediluvianischen Balancier-Schiffsmaschine nicht abkommen könnte. Indessen fanden wir doch bald heraus, dafs ganz eigenthümliche Vortheile damit verknüpft waren.

Abb. 5 giebt den bekannten Typus der Balancier-Schiffsmaschinen, deren vielleicht mächtigstes Exemplar uns auf dem Dampfer „Pilgrim" von New-York nach Fall-River (Boston) führte. Ich habe mir den Durchmesser zu 10 Fufs englisch und den Hub zu 14 Fufs notirt. Der Pleuelkopf war so grofs wie ein Mensch. Da die schrägen Kanten des Balanciers in der höchsten Stellung annähernd in die Horizontale treten, so ergiebt sich für die Höhe des Balanciers nahezu das Mafs des Hubes. Man sieht aus diesen Abmessungen, dafs die Maschine, wenn sie einmal zum Betrieb eines Rades dienen soll, kaum anders aufgestellt werden kann. Denn sowohl in liegender als in stehender Anordnung würde sie ganz enorme, mindestens mit den Zwecken einer Schiffsmaschine nicht zu vereinbarende Dimensionen erhalten. Man mufs also den Auf-

bau dieser Maschine als zweckmäfsig anerkennen. Ich füge hinzu, dafs die neueren Hudsondampfer zwei Schrauben erhalten und so die Vortheile schnell gehender Maschinen geniefsen.

Aehnlich motivirt sich nun der Aufbau der Maschinen, welche im Dienste nordischer Bergwerke standen. Ich gebe im Folgenden drei verschiedene Typen aus meinem Skizzenbuch.

Abb. 6 stellt eine Verbundmaschine dar mit „geknickter" Aufstellung. Die Kolben laufen vertical, während die Pleuelstange liegend angeordnet ist. Das Balancier dreht sich nicht um den Mittelpunkt, sondern ist mit der unteren Ecke gelagert.



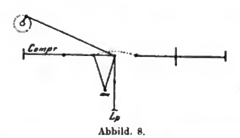
Abbild. 6. Abbild. 7.

Man erhält so einen aufserordentlich gedrungenen Aufbau und einen von uns Allen bewunderten ausgezeichnet sanften Gang. Aber fremdartig sah das Ding doch aus.

Noch eigenartiger erscheint der Typus mit imparallelen Cylindern (Abb. 7). Die Maschine ist ebenfalls nach dem Verbundsystem eingerichtet und schliefst sich an den vorigen Typus an. Nur hat man, um die beiden Cylinder recht nahe aneinander zu bringen, den Hochdruckcylinder geneigt. Die Maschine diente zur Wasserhaltung; die Pumpen waren beim grofsen Cylinder direct, beim kleinen indirect angehängt.

Das Aeufserste auf dem Gebiete des Originellen leistete der Typus der liegenden Zweifach-Expansionsmaschine (Abb. 8). Die Cylinder-Pleuelstange — so mufs man sie hier wohl nennen — war doppelt angeordnet und umschlofs das Kunstkreuz, zu welchem das Balancier hier herabgesunken ist. Ich habe sie in der Skizze punktirt-gebogen gezeichnet, um sie abzuheben. In ähnlicher Weise wurde von derselben Ecke des Kunstkreuzes — oder eigentlich Kunstdreiecks — der Compressorkolben getrieben, welcher die Anlage mit Druckluft zu versorgen hatte. Die andere Ecke diente zum Betriebe der Kurbel, schräg nach oben, und der Luftpumpe.

Ich mufs hier bemerken, dafs sämmtliche Skizzen — von mir, wie meines Wissens von




Abbild. 8.

allen Anderen — aus dem Gedächtnifs gemacht worden sind, also auf Treue in den Verhältnissen keinen Anspruch machen. Das Skizziren an Ort und Stelle verbot sich in den allermeisten Fällen ganz von selbst; man hatte meist kaum Zeit, sich die allernöthigsten Orts- und Zahlennotizen zu machen. Später, in „car R", wurde dann das Gesehene eifrigst besprochen und eingetragen. Auch waren wir gleich zu Beginn unserer nördlichen Fahrt darauf aufmerksam gemacht worden, dafs die Benutzung des Bleistifts nicht gern gesehen sei, und zwar gelegentlich der Notirungen der Firmen — Verfertiger der Maschinen — welche von einem unserer Collegen in ebenso harmloser wie eifriger Weise vorgenommen wurden.

---

# Zusammenstellung verschiedener Aeufserungen über den Herdofen und das Herdofenschmelzen.

Von Civilingenieur **R. M. Daelen** in Düsseldorf.

(Hierzu Tafel II.)

Tafel I und Beschreibung finden sich in voriger Nummer.

---

# Untersuchungen über den Einflufs des Ausglühens auf die physikalischen Eigenschaften von Eisen- und Stahldrähten.

Von **M. Rudeloff**, Ingenieur zu Charlottenburg.

Gelegentlich einer in der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt angestellten umfassenden Untersuchung mit deutschem und schwedischem Drahtmaterial* — welche den Zweck hatte, „den auf die Vervollkommnung des basischen Bessemerprocesses, des Siemens-Martin-Verfahrens gegründeten Bestrebungen der inländischen Eisenindustrie, welche auf die Herstellung eines dem schwedischen Herdfrischeisen und Flufseisen an Trag-, Verwindungs- und Leitungsfähigkeit gleichstehenden Materials zur Verarbeitung als Grubenseil und Telegraphendraht oder als Kratzendraht gerichtet sind, entgegenzukommen und festzustellen, ob und in welchem Mafse die Behauptung zutreffe, dafs zur Zeit schwedisches Material noch nicht entbehrt werden könne" — wurde durch den Vergleich der physikalischen Eigenschaften der im Anlieferungszustande und nach dem Glühen geprüften Drähte dargethan, dafs es von Werth sei, durch eine besondere Versuchsreihe den Einflufs verschiedener Glühhitzen auf die Festigkeitseigenschaften und auf die Leitungsgüte des Materials, beziehentlich der Drähte festzustellen.

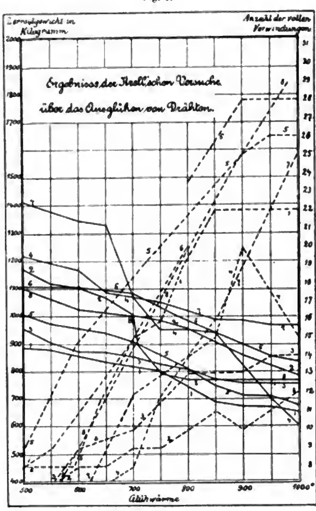
Als Vorbild für die gedachte Versuchsreihe wurden Versuche von Krell-Petersburg bezeichnet, welche bezweckt hatten, für Drähte verschiedenen Ursprungs und verschiedener Festigkeit geeignete Glühtemperaturen aufzufinden, um die Verwindungsfähigkeit dieser Drähte auf das für Telegraphendrähte geforderte Mafs zu erhöhen, ohne die Zugfestigkeit übermäfsig herunterzudrücken.

Die Ergebnisse der Krellschen Versuche sind in Fig. 1 zeichnerisch dargestellt.** Sie bedürfen einer weiteren Erörterung nicht, nur möge hervorgehoben sein, dafs nach dem Verlauf des Linienzuges 8 weiches Flufseisen durch die Glühung bei 700 bis 750° eine plötzliche Festigkeitsabnahme erlitt, während die durch die übrigen Linienzüge gekennzeichneten verschiedenen Schweifseisensorten im allgemeinen mit wachsender Glühhitze stetig an Festigkeit verloren.

Zu der anzustellenden Untersuchung wurden aus dem Drahtmaterial, welches bei der oben erwähnten älteren Versuchsreihe erübrigt war, fünf Drähte mit 126,3 — 84,7 — 76,7 — 45,1 und 36,3 kg/qmm Bruchfestigkeit ausgewählt und der Reihe nach mit A bis E gezeichnet. Die drei ersten Proben waren Seildrähte, die beiden letzteren Telegraphendrähte. Bei der Auswahl war indessen nicht der Verwendungszweck der Drähte, sondern vielmehr der Umstand berücksichtigt, dafs Proben von möglichst verschiedener Festigkeit zur Untersuchung gelangten.

Für die Glühungen wurden fünf Wärmestufen mit 1300° — 1100° — 900° — 700° und 500° C. Glühhitze in Aussicht genommen und zwar sollten sämmtliche Glühungen im Bleibade ausgeführt werden.

Fig. 1.




1. Westfälisches Schweifseisen, höchste Qualität.
2. Westfälisches Schweifseisen, geringe Qualität.
3. Westfälisches Schweifseisen, geringe Qualität für Drahtstifte.
4. Westfälisches Schweifseisen, rothbrüchig.
5. Weiches schwedisches Schweifseisen, gute Qualität.
6. Schwedisches Schweifseisen, höchste Qualität.
7. Demidoff-Schweifseisen, höchste russische Qualität.
8. Flufseisen (weiches), hohe Qualität.

* A. Martens, Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten, 1887, Ergänzungsheft II.

** Diese Figur ist der oben angeführten Quelle entnommen.

### A. Voruntersuchungen.

Bevor mit den Glühungen begonnen werden konnte, mufste durch eine besondere Nebenuntersuchung der Einflufs der Glühdauer bei verschiedenen Wärmegraden und die Einwirkung des erhitzten Bleies auf die chemische Zusammensetzung des Materials ermittelt werden.

Das Material zu diesen Voruntersuchungen wurde den Drähten *A*, *B* und *E* entnommen und zwar von jeder Sorte 44 Proben, so dafs insgesammt 132 Proben verfügbar waren. Diese wurden zu 12 Bündeln so vereinigt, dafs 2 Bündel je 2 Proben und 10 Bündel je 4 Proben jeder Drahtsorte enthielt. Um sicher zu gehen, dafs jeder einzelne Draht beim Eintauchen der Bündel in das Bad von dem Blei umspült wurde und einen gleichmäfsigen Wärmegrad annahm, wurden die zusammengehörigen Proben durch zwei Bindedrähte parallel zu einer durchsichtigen Matte verknüpft und diese dann lose aufgerollt.

Die eine Hälfte dieser Bündel wurde bei durchschnittlich 495° C., die andere Hälfte bei etwa 875° C. geglüht. Hierbei blieben die für die Analysen bestimmten Drähte 45 bezw. 125 Minuten im Bade, während die Festigkeitsproben bündelweise bei jeder der beiden Glühreihen nach 1, 2, 3, 5 und 10 Minuten Glühdauer aus dem Bade herausgenommen wurden.

Die Bestimmung der Glühwärme erfolgte mit Hülfe eines Pyrometers von Steinle & Hartung in Quedlinburg, dessen Anzeigen durch folgende Schmelzlegirungen controlirt wurden:

| Pyrometerablesung | Verhalten der Schmelzlegirungen |
|---|---|
| 370° | Schmelzen des Bleibades, |
| 460° | Zinkblech beginnt zu schmelzen, |
| 480° | Zinkblech ist geschmolzen, |
| 780° | Aluminium schmilzt noch nicht, |
| 800° | Aluminium schmilzt. |

Tabelle 1.

**Ergebnisse der Analysen.**[1]

| Material | Geglüht bei ° C. | Beimengungen in %: Kohlenstoff gebunden | Silicium | Mangan | Schwefel | Phosphor | Kupfer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *A.* Patent-Tiegelgufsstahl | ungeglüht | 0,46 | 0,15 | 0,89 | 0,01 | 0,028 | 0,08 |
| | 450–560 | 0,47 | 0,13 | 0,92 | 0,01 | 0,029 | 0,06 |
| | 780–880 | 0,32 | 0,17 | 0,96 | 0,03 | 0,021 | 0,05 |
| *B.* Flufseisen | ungeglüht | 0,15 | 0,04 | 1,10 | 0,03 | 0,093 | 0,04 |
| | 450–560 | 0,17 | 0,03 | 1,09 | 0,03 | 0,095 | 0,04 |
| | 780–880 | 0,05 | 0,10 | 0,95 | 0,03 | 0,101 | 0,05 |
| *E.* Flufseisen geglüht | ungeglüht | 0,02 | 0,07 | 0,27 | 0,05 | 0,041 | 0,04 |
| | 450–560 | 0,02 | 0,07 | 0,28 | 0,07 | 0,039 | 0,01 |
| | 780–880 | Spur | 0,08 | 0,28 | 0,07 | 0,041 | 0,02 |

Tabelle 2.

**Einflufs der Glühdauer auf die Festigkeitseigenschaften der Drähte.**

| Material | | *A.* Patent-Tiegelgufsstahl | | | *B.* Flufseisen | | | *E.* Flufseisen geglüht | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dauer der Glühung in Minuten | Glühwärme ° C. | Mittlerer Durchmesser mm | Beim Bruch Spannung kg/qmm | Beim Bruch Dehnung % | Mittlerer Durchmesser mm | Beim Bruch Spannung kg/qmm | Beim Bruch Dehnung % | Mittlerer Durchmesser mm | Beim Bruch Spannung kg/qmm | Beim Bruch Dehnung % |
| Anlieferungszustand | | 2,93 | 125,7 | 1,1 | 3,04 | 86,5 | 0,8 | 4,13 | 34,6 | 16,7 |
| 1 | 450 | 2,93 | 129,6 | 3,2 | 3,02 | 87,1 | 3,3 | 4,10 | 37,5 | 14,7 |
| 2 | 450 | 2,92 | 127,0 | 3,9 | 3,03 | 89,0 | 3,8 | 4,13 | 37,0 | 14,1 |
| 3 | 500 | 2,91 | 131,4 | 4,7 | 3,03 | 91,7 | 3,8 | 4,12 | 37,6 | 15,0 |
| 5 | 510 | 2,93 | 124,3 | 4,2 | 3,02 | 91,7 | 3,9 | 4,12 | 37,6 | 12,8 |
| 10 | 560 | 2,92 | 118,4 | 5,2 | 3,03 | 88,0 | 5,9 | 4.17 | 35,8 | 15,8 |
| 1 | 860 | 2,92 | 82,1 | 6,0 | 3,03 | 57,4 | 16,9 | 4,14 | 39,8 | 13,6 |
| 2 | 870 | 2,93 | 77,7 | — | 3,02 | 55,6 | 16,6 | 4,16 | 38,9 | 15,5 |
| 3 | 880 | 2,93 | 76,1 | — | 3,04 | 58,2 | 18,7 | 4,15 | 39,2 | 13,1 |
| 5 | 880 | 2,93 | 71,7 | 6,0 | 3,04 | 53,8 | 19,4 | 4,13 | 39,8 | 12,6 |
| 10 | 880 | 2,94 | 67,7 | 12,3 | 3,04 | 58,2 | 17,6 | 4,11 | 39,1 | 13,3 |

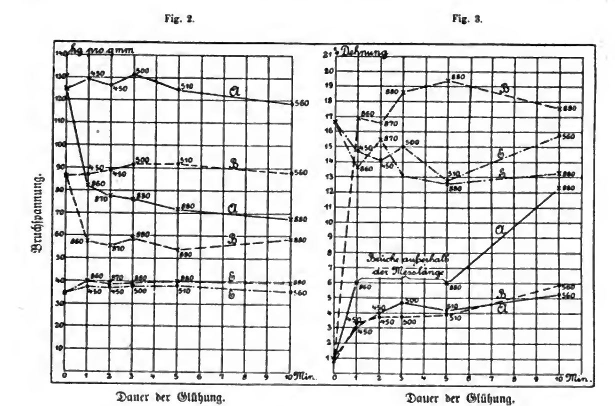



Fig. 2. Dauer der Glühung.

Fig. 3. Dauer der Glühung.

Die Ergebnisse der durch die Königliche chemisch-technische Versuchsanstalt ausgeführten Analysen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ihre Einzelheiten werden später besprochen werden; hier möge zunächst nur hervorgehoben werden, dafs eine Aufnahme von Blei bei keinem der Drähte nachgewiesen werden konnte.

Die aus den Ergebnissen der Zugversuche abgeleiteten Mittelwerthe sind in Tabelle 2 aufgeführt und ferner in Fig. 2 und 3 als Schaulinien dargestellt, indem die Dauer der Glühung als Abscissen, dagegen die Bruchspannungen und Bruchdehnungen als Ordinaten aufgetragen wurden. Die Zahlen neben den einzelnen Beobachtungspunkten der Linienzüge geben die Wärmegrade an, welche beim Herausnehmen des betreffenden Drahtbündels aus dem Bade an dem Pyrometer abgelesen wurden.

Aus dem Verlauf der Linienzüge lassen sich für das untersuchte Material folgende Schlüsse ableiten: 1. Die Bruchfestigkeit wird durch eine mittlere Glühhitze von 475° C. nicht erheblich beeinflufst. Sie nimmt bei geringer Glühdauer um Weniges zu, geht dann wieder zurück, aber nur bei dem Tiegelgufsstahldraht A bis unter die ursprüngliche Festigkeit. Bei der mittleren Glühhitze von 875° zeigen die weichsten Flufseisendrähte *E* das gleiche Verhalten wie bei 475°. Die beiden anderen Drahtsorten dagegen erlitten schon nach einer Minute Glühdauer eine erhebliche Festigkeitsabnahme, welche besonders bei dem Draht *A* durch längeres Glühen noch weiter fortschritt.

2. Die Bruchdehnung der Drähte *A* und *B* zeigt in beiden Versuchsreihen mit 475° und 875° Glühhitze eine recht erhebliche Zunahme, diejenige des Drahtes *E* dagegen eine Abnahme. In allen Fällen aber scheint der Einflufs des Glühens auf die Bruchdehnung nach 5 Minuten Glühdauer erschöpft zu sein.

Wenn nun auch hiernach der Einflufs der Glühdauer auf die Festigkeitseigenschaften der untersuchten Drähte sich verschieden äufserte, so wurde doch im allgemeinen eine Glühdauer von 5 Minuten für ausreichend erachtet und daher für die Hauptuntersuchung angenommen.

Betrachtet man die vorstehend kurz mitgetheilten Ergebnisse näher, so erscheint es auffallend, dafs die Glühung bei 475° C. bei den Drähten *A* und *B* neben einer nicht unerheblichen Steigerung der Dehnung auch eine Zunahme der Festigkeit bewirkte, während die Festigkeit sich im allgemeinen unter dem Einflufs der Wärme im entgegengesetzten Sinne zu ändern pflegt, als die Dehnung, d. h. es pflegt, wie es auch bei dem Draht *E* der Fall ist, eine Festigkeitszunahme von einer Abnahme der Dehnung begleitet zu sein.

Eine Erklärung für das auffallende, den sonstigen Erfahrungen widersprechende Verhalten der Drähte *A* und *B* glaube ich in Folgendem finden zu sollen.

Bei den gelegentlich der älteren Untersuchung dieser Drähte angestellten Torsionsproben mit ungeglühten und geglühten Proben erwiesen sich die ersteren durch den unregelmäfsigen und sprungweisen Verlauf der Verwindungen als wenig gleichmäfsig, während die geglühten Proben inner-

halb ihrer ganzen Länge, aber in gesteigerter Verwindungszahl ein gleichmäfsiges Verhalten zeigten. Hiernach hat also das Glühen vornehmlich auf die ursprünglich härteren Theile der Drähte eingewirkt, so dafs mit zunehmender Dehnbarkeit dieser härteren Theile auch die Gesammt-Bruchdehnung wuchs. Eine Abnahme der Bruchfestigkeit des Drahtes wird hierdurch nicht ohne weiteres bedingt. Da nämlich bei Ermittlung der Zugfestigkeit immer nur derjenige Querschnitt in Frage kommt, welcher von allen die geringste Festigkeit besitzt,* so ist es wohl erklärlich, dafs bei ungleichmäfsigen Drähten trotz erheblicher Herabminderung der Festigkeit in den ursprünglich härteren Theilen die Tragfähigkeit der Probe erhalten bleibt. Dafs aber gar für die geglühten Drähte eine gröfsere Zugfestigkeit beobachtet wurde, als für die ungeglühten, bedarf einer besonderen Erklärung.

Diese Beobachtung auf Zufälligkeiten zurückführen zu können, erscheint mir ausgeschlossen, weil sie bei allen drei Drahtsorten gemacht wurde und weil nicht anzunehmen ist, dafs übereinstimmend bei ihnen allen zu den Glühungen zufällig festere Drahtabschnitte eines und desselben Ringes sollten verwendet sein, als zu den Versuchen mit Drähten im Anlieferungszustande.

Ferner ist nach den Ergebnissen der Analysen (s. Tabelle 1) zwar eine geringe Zunahme der Härtebildner, d. h. des Kohlenstoffs und des Mangans, eingetreten, jedoch in viel zu geringem Mafse, als dafs man die Festigkeitserhöhung hiermit sollte erklären können. Es bleibt daher wohl nur übrig, hierin einen Einflufs des Erkaltens nach dem Glühen zu erblicken oder anzunehmen, dafs durch das Glühen im Bleibade ein Ausgleich in der chemischen Zusammensetzung der härteren und weicheren Theile der Drähte statthatte.

Zur Sicherstellung des letzteren Umstandes müfste das Material für die Analysen möglichst scharf abgegrenzt aus den verschiedenartigen Theilen entnommen werden. Für diese Abgrenzung bietet die Verwindungsprobe ein einfaches und vollkommen sicheres Verfahren. Die Drähte würden dieser Probe in ihrem Zustande vor dem Glühen zu unterwerfen sein, um dann an den durch den Grad der Verwindungen als verschiedenartig gekennzeichneten Stellen sowohl vor als auch nach dem Glühen das Material für die Analysen getrennt zu entnehmen.

Sieht man nun von dieser Festigkeitszunahme gänzlich ab, so dürfte der Umstand immerhin noch beachtenswerth sein, dafs durch Glühen bei bestimmten niederen Wärmegraden eine Steigerung der Gleichmäfsigkeit und Dehnbarkeit des Materials erzielt wurde, ohne dafs gleichzeitig eine Herabminderung der Zugfestigkeit statthatte. Würde dies für alle festeren Drähte gelten, so könnte man hiervon leicht praktische Anwendung hinsichtlich der Steigerung der Zuverlässigkeit in der Verwendung des Materials machen. Es kann nämlich nicht der Zuverlässigkeit im Betriebe zum Nutzen gereichen, wenn solches Material verwendet wird, welches nur in einzelnen Theilen eine besonders hohe Festigkeit besitzt, sondern es dürfte von weit gröfserem Werth sein, diese besonders hohe Festigkeit einzelner Stellen bis auf diejenige der schwächeren Theile abzumindern und dafür dem Ganzen eine gröfsere Arbeitsfähigkeit zu geben.

In hervorragendem Mafse dürfte sich dieser Nutzen bei den Stahldrahtseilen geltend machen. Die Verwendung harter Tiegelgufsstahldrähte zu Seilen an Stelle von Eisendrähten bezweckt Erhöhung der absoluten Festigkeit, Verringerung der Abnutzbarkeit und Vermehrung der Dauerhaftigkeit des Seiles durch die nach den Erfahrungen der Praxis gröfsere Widerstandsfähigkeit dieses Materials gegen die schädlichen Einflüsse wiederholter Biegungen auf den molecularen Zustand.

Treffen nun meine obigen Schlufsfolgerungen bezüglich der Einwirkung niederer Glühhitzen zu, so erleidet die Seilfestigkeit durch die Verwendung schwach geglühter Drähte an Stelle der ungeglühten jedenfalls keine Einbufse. Die Abnutzbarkeit wird an denjenigen Stellen, welche an Härte abnehmen, gröfser werden. Es ist auch dies kein Nachtheil, welcher die Dauerhaftigkeit des Seiles wesentlich beeinträchtigt, sondern die Abnutzung wird nur eine gleichmäfsigere sein. Wohl aber wird die Dauerhaftigkeit des Seiles durch die im Sinne einer gleichmäfsigeren Dehnbarkeit vermehrte Homogenität der Drähte zunehmen, weil deren Widerstandsfähigkeit gegen wiederholte, über die Elasticitätsgrenze hinausgehende Biegungen gewachsen ist.

Beim Biegen eines abwechselnd aus harten und weichen Theilen zusammengesetzten Stabes um eine Rolle durch an die Enden angreifende Kräfte, wie es beim Auflaufen eines Seiles auf eine Scheibe der Fall ist, erleidet der Stab nicht in allen Theilen eine gleiche Krümmung, sondern immer in den Grenzquerschnitten zwischen den Stellen verschiedener Härte mehr oder weniger kurze Knicke, weil selbst bei gleicher Spannung in den einzelnen Querschnitten die weicheren Theile nach Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze eine gröfsere Dehnung für die Längeneinheit erfahren als die härteren. Bei wiederholtem Biegen mufs der Stab daher wegen der örtlichen Ueberanstrengungen früher zum Bruch gehen, als

* Anmerkung des Verfassers: Da das Material durch das Strecken beim Zerreifsversuch eine Festigkeitszunahme erfährt, so braucht der Bruchquerschnitt nicht durchaus auch der ursprünglich schwächste Querschnitt zu sein, wofür die Entstehung mehrfacher Einschnürungen an ein und derselben Zugprobe einen deutlichen Beweis liefert.

wenn die gesammte zu erleidende Biegung sich gleichmäfsig über die ganze Länge vertheilt.

Als zweckmäfsigstes Verfahren für die Herstellung derartiger, nur bis zu bestimmten Wärmegraden geglühter Drähte erscheint mir die Verzinkung, welche bei der zweckentsprechenden Wärme ausgeführt wird und dem Draht gleichzeitig einen Schutz gegen die Glühspahnbildung und gegen spätere Oxydation an der Luft giebt.

Dafs die Verzinkung, möglichst unmittelbar nach dem Ziehen des Drahtes vorgenommen, für die Dauerhaftigkeit des Seilmaterials von grofsem Werth ist, dürfte auch durch die Versuche von Ledebur „über die Beizbrüchigkeit des Eisens“ dargethan sein.* Während nämlich die verzinkten Stahldrähte — mochten sie trocken oder nafs aufbewahrt sein — sich bei der Biegeprobe fast gleich zähe wie die rohen und trocken aufbewahrten Drähte erwiesen, erlitten diejenigen Proben, welche unverzinkt dem Einflufs der Atmosphärilien ausgesetzt waren, eine derartige Einbufse an Zähigkeit, dafs die Biegungszahl von 13 auf 9 zurückging.

* »Stahl und Eisen« 1889, S. 745.

## B. Die Hauptversuche.

Die Glühungen für die Hauptversuche wurden mit allen fünf eingangs genannten Drähten nach den angestellten Beobachtungen mittels Pyrometer und Schmelzlegirungen bei 1300°, 1060°, 850°, 700° und 500° C. angestellt.

Irgend welcher Anspruch auf Genauigkeit dieser Beobachtungen kann indessen nicht erhoben werden. Jedenfalls kann man aber aus den Wärmemessungen und aus den an den Drähten selbst beobachteten Glüherscheinungen schliefsen, dafs die Glühungen bei verschiedenen der Reihe

Tabelle 3.

**Einflufs wachsender Glühhitze auf die Festigkeitseigenschaften der Drähte.**

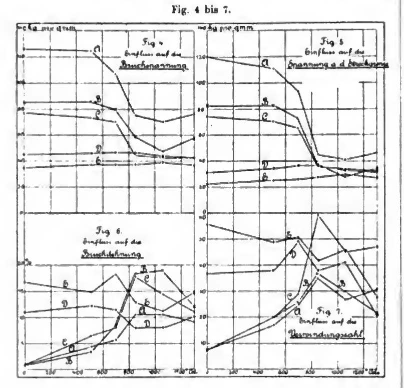
| Material | Glühwärme | Mittlerer Durchmesser | Spannung an der | | Bruchdehnung | Anzahl der | | Verhältnifszahlen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Spannung an der | | Bruchdehnung | Anzahl der | |
| | | | Streckgrenze | Bruchgrenze | | Verwindungen | Biegungen | Streckgrenze | Bruchgrenze | | Verwindungen | Biegungen |
| | ° C. | mm | kg/qmm | kg/qmm | % | | | | | | | |
| *A.* Patent-Tiegel-Gufsstahl | ungeglüht | 2,93 | 120,0 | 125,7 | 1,1 | 8 | 9 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 510 | 2,94 | 110,7 | 124,3 | 4,3 | 17 | 7 | 92 | 98 | 391 | 213 | 78 |
| | 700 | 2,95 | 93,4 | 107,1 | 5,7 | 25 | 8 | 78 | 85 | 518 | 313 | 89 |
| | 850 | 2,95 | 44,7 | 74,8 | 10,6 | 35 | 9 | 37 | 59 | 964 | 438 | 100 |
| | 1060 | 2,99 | 41,4 | 70,0 | 10,5 | 27 | 8 | 35 | 55 | 955 | 338 | 89 |
| | 1300 | 2,95 | 46,0 | 75,8 | 9,1 | 31 | 6 | 38 | 60 | 827 | 388 | 67 |
| *B.* Flufseisen | ungeglüht | 3,04 | 82,3 | 85,1 | 0,8 | 8 | 5 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 510 | 3,05 | 82,2 | 85,6 | 3,4 | 20 | 6 | 100 | 100 | 425 | 250 | 120 |
| | 700 | 3,05 | 72,6 | 79,7 | 8,3 | 26 | 5 | 88 | 94 | 1037 | 325 | 100 |
| | 850 | 3,07 | 36,8 | 58,1 | 18,3 | 37 | 9 | 45 | 68 | 2287 | 462 | 180 |
| | 1060 | 3,08 | 28,0 | 47,8 | 18,9 | 30 | 8 | 34 | 56 | 2362 | 375 | 160 |
| | 1300 | 3,06 | 35,1 | 57,8 | 12,01 | 22 | 7 | 43 | 68 | 1512 | 275 | 140 |
| *C.* Flufseisen gezogen und nicht geglüht | ungeglüht | 2,49 | 74,2 | 76,7 | 1,05 | 8 | 6 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 510 | 2,54 | 70,6 | 73,0 | 6,5 | 20 | 7 | 95 | 95 | 619 | 250 | 117 |
| | 700 | 2,50 | 65,3 | 69,8 | 8,0 | 29 | 8 | 88 | 91 | 762 | 363 | 133 |
| | 850 | 2,54 | 35,3 | 44,5 | 17,7 | 59 | 14 | 48 | 58 | 1686 | 738 | 233 |
| | 1060 | 2,54 | 34,0 | 42,7 | 14,4 | 45 | 14 | 46 | 56 | 1371 | 563 | 233 |
| | 1300 | 2,56 | 32,7 | 42,5 | 11,1 | 47 | 13 | 44 | 55 | 1057 | 588 | 217 |
| *D.* Flufseisen | ungeglüht | 4,14 | 31,3 | 45,0 | 11,0 | 37 | 8 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 510 | 4,15 | 34,8 | 46,0 | 12,2 | 38 | 8 | 111 | 102 | 111 | 103 | 100 |
| | 700 | 4,16 | 36,8 | 46,2 | 11,4 | 49 | 8 | 118 | 103 | 104 | 132 | 100 |
| | 850 | 4,16 | 36,0 | 46,0 | 7,8 | 38 | 6 | 115 | 102 | 71 | 103 | 75 |
| | 1060 | 4,17 | 33,8 | 43,8 | 7,9 | 41 | 8 | 108 | 97 | 72 | 111 | 100 |
| | 1300 | 4,17 | 32,6 | 42,1 | 10,1 | 21 | 6 | 104 | 94 | 92 | 57 | 75 |
| *E.* Flufseisen gezogen und geglüht | ungeglüht | 4,13 | 22,3 | 34,6 | 16,7 | 56 | 9 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 510 | 4,18 | 25,7 | 36,7 | 14,9 | 49 | 8 | 115 | 106 | 89 | 88 | 88 |
| | 700 | 4,19 | 25,9 | 37,1 | 18,4 | 51 | 8 | 116 | 107 | 110 | 91 | 88 |
| | 850 | 4,21 | 27,8 | 37,8 | 12,8 | 42 | 8 | 125 | 109 | 77 | 75 | 88 |
| | 1060 | 4,16 | 29,4 | 38,6 | 11,2 | 46 | 9 | 132 | 112 | 67 | 82 | 100 |
| | 1300 | 4,20 | 27,8 | 37,2 | 14,9 | 28 | 8 | 125 | 107 | 89 | 50 | 88 |

nach fallenden Wärmegraden ausgeführt sind, von denen der höchste über 1000° und der niedrigste wohl nicht über 400° C. betragen haben dürfte.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Ermittlung der Zugfestigkeit, Verwindungs- und Biegungsfähigkeit und zwar in je drei Versuchen. Nur die Verwindungsproben wurden zum gröfseren Theil in 5 Einzelversuchen durchgeführt, weil viele Brüche in der Einspannung erfolgt waren. Von der Mittelbildung wurden die durch den Druck der Einspannung sichtlich beeinflufsten Werthe ausgeschlossen.

Die zum Vergleich herangezogenen Mittelwerthe sowie die aus ihnen gebildeten Verhältnifszahlen, bezogen auf die für den Anlieferungs-

Fig. 4 bis 7.



zustand gefundenen Werthe, diese gleich 100 gesetzt, sind in Tabelle 3 aufgeführt. Ferner sind in Fig. 4 — 7 die Mittelwerthe graphisch aufgetragen.

Wie man aus dem Verlauf dieser Schaulinien erkennt, sind unter den fünf untersuchten Drähten zwei Gruppen zu unterscheiden. Die Drähte *A*, *B* und *C* der ersten Gruppe zeigen mit zunehmender Glühwärme im allgemeinen eine Abnahme der Spannung an der Streckgrenze und beim Bruch, mit der eine Zunahme der Bruchdehnung und der Verwindungszahl parallel geht. Die Drähte *D* und *E* der zweiten Gruppe weisen dagegen nach dem Glühen eine mit der Glühhitze steigende Festigkeit und dementsprechend eine Abnahme der Dehnung und Verwindungsfähigkeit auf. Die Biegungsfähigkeit scheint nach den Werthen der Tabelle 3 überhaupt nur bei den Drähten *B* und *C* und zwar bei diesen im Sinne einer Zunahme der Zähigkeit durch das Glühen beeinflufst zu sein.

Eine Erklärung für das verschiedenartige Verhalten der Drähte in den beiden Gruppen dürfte wohl in dem Einflufs des Glühens auf die chemische Zusammensetzung und im besonderen auf den Kohlenstoffgehalt des Materials gefunden werden können.

Nach den in Tabelle 1 mitgetheilten Analysen zeigen nämlich die Drähte *A* und *B* der ersten Gruppe nach dem Glühen bei etwa 800° C. eine Abnahme des Kohlenstoffs von 0,46 % auf 0,32 % und von 0,15 % auf 0,05 %, während der Draht *E* der zweiten Gruppe selbst im Anlieferungszustande nur 0,02 %, d. h. so geringe Mengen Kohlenstoff enthielt, dafs durch dessen Verbrennen beim Glühen eine Abminderung der Festigkeit der Drähte nicht wohl herbeigeführt werden konnte.

Die Linienzüge Fig. 4 lassen für die Drähte der ersten Gruppe ferner erkennen, dafs die Abnahme der Festigkeit durch das Glühen auch bei den Drähten *A*, *B* und *C*, in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Vorversuche, bis zu 500° C. kaum merklich ist, sich bei weiterer Steigerung der Glühhitze aber schnell vollzieht, bis die Festigkeit nach dem Glühen bei etwa 1000° C. ihr Minimum erreicht und dann nach der Einwirkung höherer Hitzegrade wieder um Weniges zunimmt.

Dieses Ergebnifs stimmt bezüglich des Beginnes und der Dauer der Festigkeitsabnahme mit demjenigen der eingangs erwähnten Versuche von Krell gut überein. Auch findet es insofern seine Begründung durch die Analyse, als nach dieser der Kohlenstoffgehalt erst bei Hitzegraden über 450° C. eine Abnahme erleidet.

Die Verschiedenartigkeit des Materials scheint sich nach einem Vergleich der Linienzüge für die Drähte *A*, *B* und *C* (Fig. 4 und 5) in der Weise geltend zu machen, dafs der Einflufs des Glühens auf die Festigkeit sowohl beim Bruch als auch an der Streckgrenze bei um so niederen Wärmegraden anhebt, je gröfser die ursprüngliche Festigkeit der Drähte ist.

Die Bruchdehnungen und Verwindungszahlen werden nach Fig. 6 und 7, wenn überhaupt, so schon durch die geringsten Glühhitzen gesteigert, jedoch äufsert sich der Haupteinflufs des Glühens auch auf die Zähigkeit zwischen den Wärmegraden von 500—1000° C. Durch Glühen bei höheren Wärmegraden gingen die Werthe wieder zurück.

Die Verhältnifszahlen verlieren dadurch erheblich an Werth, dafs die wirklich in Anwendung gekommenen Glühhitzen nicht hinreichend genau ermittelt werden konnten, um aus den Versuchs-

ergebnissen bestimmte ziffermäfsige Beziehungen zwischen den verschiedenen Glühhitzen und ihrem Einflufs auf die Festigkeitseigenschaften der untersuchten Materialien ableiten zu können. Immerhin erkennt man aber aus den gefundenen Werthen, dafs die Gröfse des Einflusses gleicher Glühhitzen in Bezug auf die ursprünglichen Festigkeiten der Drähte *A*, *B* und *C* annähernd die gleiche ist, während die Bruchdehnungen und die Verwindungszahlen in verschieden hohem Mafse beeinflufst sind.

## C. Controlversuche.

Zur Controle der für die Glühungen bei über 1000° C. gefundenen Werthe wurde mit allen zur Hauptuntersuchung verwendeten Drähten eine weitere Versuchsreihe angestellt, welche sich auf die Wärmegrade 800, 1000 und 1200° erstreckte. In diese Reihe wurden zugleich auch die Untersuchungen über die Aenderungen des elektrischen Leitungsvermögens und des magnetischen Momentes des Versuchsmaterials durch das Glühen eingeschlossen.

Die Glühungen der für die Festigkeitsversuche und für die Bestimmung des Leitungsvermögens bestimmten Drähte erfolgten nach steigender Wärme an einem mit Koks geheizten Muffel-Glühofen (Construction Weeren), wobei die Glühhitzen nach der Farbe der inneren Ofenwandungen beurtheilt wurden.

Die Probedrähte waren in Lehm verpackt. Jede der drei Glühungen währte etwa 15 Minuten. Hierauf wurde der Lehmkuchen mit den Drähten zum Erkalten in die glühende Asche gelegt, in welcher er etwa 24 Stunden lang verblieb.

Beim Zerschlagen der ziegelsteinartig gebrannten Lehmumhüllung zeigte diese im Innern und besonders an den Berührungsstellen mit den Drähten eine mehr oder weniger intensiv schwarze Färbung. Die Drähte selbst waren mit einer dicken und harten Schicht bedeckt, die mit der Feile nicht entfernt werden konnte.

Die Glühung der 35 mm langen Drähte zur Bestimmung des magnetischen Momentes und der 190 mm langen Proben zur Ermittlung des Temperaturcoëfficienten erfolgte in einem Bleibade, dessen Wärme nach dem Verhalten der eingetauchten Schmelzlegirungen zwischen 450° und 620° C. lag.

Die elektromagnetischen Eigenschaften der Drähte im Anlieferungszustand wurden an denselben Proben ermittelt, die hernach geglüht wurden.

Die Mittelwerthe der in je drei Einzelversuchen durchgeführten Festigkeits-Untersuchungen sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Sie bestätigen im wesentlichen das Ergebnifs der ersten Versuchsreihe, nämlich dafs der Einflufs des Glühens oberhalb gewisser Grade mit zunehmender Glühhitze nicht mehr wächst. Da aber der Einflufs des Glühens an sich bei den Controlversuchen gröfser war, als bei der ersten Versuchsreihe, so wurden bei der letzteren entweder die gemessenen Glühhitzen thatsächlich nicht erreicht, oder aber die Glühungen einer oder der andern oder auch beider Reihen waren von Nebeneinflüssen begleitet, welche durch die angestellten Versuche nicht aufgedeckt wurden.

Tabelle 4.

**Festigkeitseigenschaften der geglühten Drähte nach den Controlversuchen.**

| Material | Glühwärme ° C. | Mittlerer Durchmesser mm | Spannung an der Streckgrenze kg/qmm | Spannung an der Bruchgrenze kg/qmm | Bruchdehnung % | Verwindungen bis zum Bruch | Biegungen bis zum Bruch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *A.* Patent-Tiegelgufsstahl Seildraht | 800<br>1000<br>1200 | 3,00<br>3,00<br>3,03 | 44,6<br>36,6<br>36,2 | 56,6<br>58,8<br>58,2 | 7,4<br>15,5<br>10,1 | 37<br>36<br>38 | 8<br>8<br>7 |
| *B.* Flufseisen Seildraht | 800<br>1000<br>1200 | 3,09<br>3,04<br>3,02 | 36,1<br>34,5<br>37,0 | 53,3<br>59,4<br>60,0 | 22,9<br>14,6<br>10,8 | 55<br>42<br>39,5 | 11<br>10<br>9 |
| *C.* Flufseisen, gezogen und nicht geglüht Seildraht | 800<br>1000<br>1200 | 2,56<br>2,58<br>2,57 | 30,7<br>27,0<br>26,1 | 38,2<br>37,0<br>36,3 | 19,4<br>12,2<br>22,7 | 74<br>76<br>88 | 14<br>13<br>14 |
| *D.* Flufseisen Telegraphendraht | 800<br>1000<br>1200 | 4,16<br>4,20<br>4,19 | 25,0<br>21,6<br>22,0 | 35,5<br>33,6<br>34,1 | 21,0<br>27,2<br>24,6 | 44,5<br>63<br>46,5 | 9<br>10<br>8 |
| *E.* Flufseisen, gezogen und geglüht Telegraphendraht | 800<br>1000<br>1200 | 4,16<br>4,21<br>4,16 | 26,8<br>23,2<br>22,1 | 34,1<br>31,6<br>29,4 | 25,1<br>27,5<br>17,8 | 53<br>51<br>53,5 | 11<br>9<br>10 |

## Tabelle 5.

**Ergebnisse der elektromagnetischen Untersuchungen.**

0,004 S. E. Normaldraht III von 2,10 mm.

| Drahtsorte | Nr. der Glühung | Zeichen des Drahtes | Leitungswiderstand: Ungeglüht: Abmessungen: Versuchslänge mm | Durchmesser mm | Querschnitt qmm | Leitungsgüte bezogen auf Quecksilber bei 20° C | Leitungswiderstand: Geglüht: Glühhitze ° C. | Versuchslänge mm | Leitungsgüte bezogen auf Quecksilber bei 20° C.: ermittelter Werth | in Pct. zum ungeglühten Zustand | Magnetisches Moment: Nr. der Probe | ungeglüht | geglüht | Temperaturcoëfficient α: ungeglüht | geglüht: ermittelter Werth | in Pct. zum ungeglühten Zustand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A. | 6 | I | 129,99 | 2,91 | 6,78 | 4,79 | 800 | 129,6 | 5,37 | | | | | | | |
| | | II | 130,80 | 2,94 | 6,78 | 4,87 | | 140,4 | 4,96 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 2,94 | — | 4,83 | | — | 5,17 | 107 | | | | | | |
| | 7 | I | 131,8 | 2,94 | 6,78 | 4,87 | 1000 | 143,4 | 4,85 | | 1 | 25 | 31,0 | 0,00180 | | |
| | | II | 131,6 | 2,93 | 6,78 | 4,85 | | 140,2 | 4,93 | | 2 | 25 | 30,5 | 0,00189 | | |
| | | Mittel | — | 2,94 | — | 4,86 | | — | 4,89 | 101 | | 25 | 30,8 | 0,00185 | 0,00361 | 195 |
| | 8 | I | 133,0 | 2,94 | 6,78 | 4,90 | 1200 | 143,0 | 4,87 | | | | | | | |
| | | II | 132,5 | 2,94 | 6,78 | 4,88 | | 142,7 | 4,87 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 2,94 | — | 4,89 | | — | 4,87 | 99,6 | | | | | | |
| B. | 6 | I | 151,6 | 3,06 | 7,35 | 5,14 | 800 | 127,0 | 5,05 | | | | | | | |
| | | II | 158,9 | 3,07 | 7,40 | 5,36 | | 118,7 | 5,37 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 3,07 | — | 5,25 | | — | 5,21 | 99,3 | | | | | | |
| | 7 | I | 151,8 | 3,07 | 7,40 | 5,14 | 1000 | 125,1 | 5,09 | | 1 | 28,5 | 27,50 | 0,00266 | | |
| | | II | 128,0 | 2,93 | 6,74 | 4,74 | | 145,8 | 4,80 | | 2 | 28,5 | 27,25 | 0,00286 | | |
| | | Mittel | — | 3,00 | — | 4,94 | | — | 4,95 | 100 | | 28,5 | 27,38 | 0,00276 | 0,00399 | 144 |
| | 8 | I | 128,2 | 2,95 | 6,83 | 4,69 | 1200 | 153,6 | 4,50 | | | | | | | |
| | | II | 155,1 | 3,05 | 7,31 | 5,30 | | 128,2 | 5,03 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 3,00 | — | 5,00 | | — | 4,77 | 95,4 | | | | | | |
| C. | 6 | I | 144,8 | 2,52 | 4,99 | 7,26 | 800 | 131,8 | 7,17 | | | | | | | |
| | | II | 144,8 | 2,52 | 4,99 | 7,26 | | 131,3 | 7,20 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 2,52 | — | 7,26 | | — | 7,19 | 99,0 | | | | | | |
| | 7 | I | 144,4 | 2,52 | 4,99 | 7,23 | 1000 | 131,2 | 7,20 | | 1 | 25,5 | 28,50 | 0,00353 | | |
| | | II | 144,4 | 2,53 | 5,03 | 7,18 | | 130,5 | 7,18 | | 2 | 25,0 | 28,25 | 0,00320 | | |
| | | Mittel | — | 2,53 | — | 7,21 | | — | 7,19 | 99,7 | | 25,25 | 28,38 | 0,00337 | 0,00514 | 151 |
| | 8 | I | 145,4 | 2,52 | 4,99 | 7,29 | 1200 | 131,4 | 7,19 | | | | | | | |
| | | II | 143,7 | 2,52 | 4,99 | 7,21 | | 130,7 | 7,23 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 2,52 | — | 7,25 | | — | 7,21 | 99,4 | | | | | | |

0,002 S. E. Normaldraht II von 3,99 mm.

| Drahtsorte | Nr. der Glühung | Zeichen des Drahtes | Versuchslänge mm | Durchmesser mm | Querschnitt qmm | Leitungsgüte | Glühhitze ° C. | Versuchslänge mm | ermittelter Werth | in Pct. zum ungeglühten Zustand | Nr. der Probe | ungeglüht | geglüht | ungeglüht | ermittelter Werth | in Pct. zum ungeglühten Zustand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D. | 6 | I | 214,0 | 4,15 | 13,53 | 7,95 | 800 | 127,8 | 7,88 | | | | | | | |
| | | II | 215,0 | 4,15 | 13,53 | 7,95 | | 128,6 | 7,83 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 4,15 | — | 7,95 | | — | 7,86 | 98,9 | | | | | | |
| | 7 | I | 215,5 | 4,16 | 13,59 | 8,00 | 1000 | 128,3 | 7,82 | | 1 | 37,25 | 35,25 | 0,00400 | | |
| | | II | 216,5 | 4,16 | 13,59 | 8,00 | | 129,3 | 7,75 | | 2 | 36,50 | 35,00 | 0,00454 | | |
| | | Mittel | — | 4,16 | — | 8,00 | | — | 7,79 | 97,4 | | 36,88 | 35,13 | 0,00427 | 0,00567 | 133 |
| | 8 | I | 215,0 | 4,15 | 13,53 | 7,95 | 1200 | 127,5 | 7,90 | | | | | | | |
| | | II | 215,5 | 4,15 | 13,53 | 8,03 | | 129,3 | 7,79 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 4,15 | — | 7,99 | | — | 7,85 | 93,2 | | | | | | |
| E. | 6 | I | 233,0 | 4,11 | 13,27 | 8,76 | 800 | 122,8 | 8,36 | | | | | | | |
| | | II | 232,2 | 4,11 | 13,27 | 8,76 | | 118,4 | 8,37 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 4,11 | — | 8,76 | | — | 8,37 | 95,5 | | | | | | |
| | 7 | I | 228,0 | 4,18 | 13,72 | 8,28 | 1000 | 123,1 | 8,07 | | 1 | 38,00 | 39,00 | 0,00487 | | |
| | | II | 228,0 | 4,20 | 13,85 | 8,20 | | 122,0 | 8,06 | | 2 | 37,75 | 38,50 | 0,00460 | | |
| | | Mittel | — | 4,19 | — | 8,24 | | — | 8,07 | 98,0 | | 37,88 | 38,75 | 0,00473 | 0,00578 | 122 |
| | 8 | I | 233,5 | 4,12 | 13,33 | 8,72 | 1200 | 120,8 | 8,96 | | | | | | | |
| | | II | 232,3 | 4,11 | 13,27 | 8,76 | | 193,3 | 8,33 | | | | | | | |
| | | Mittel | — | 4,12 | — | 8,74 | | — | 8,65 | 99,0 | | | | | | |

$\frac{l_1}{l}$ ist der Quotient aus der in Millimeter gemessenen Länge des Versuchsdrahtes, und l die Länge des Normaldrahtes I oder II oder III mit den Durchmessern I = 5,1 mm, II = 3,99 mm, III = 2,1 mm. — Die magnetischen Momente werden durch Multiplication mit 0,0406 auf absolutes Maſs reducirt $\left[\frac{gr \cdot cm}{t}\right]$.

Die elektromagnetischen Untersuchungen sind durch Hrn. Professor Paalzow an der Königlichen technischen Hochschule zu Berlin ausgeführt.* Die gewonnenen Ergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Diese enthält ferner für die Leitungsgüte und für den Temperaturcoëfficienten der geglühten Drähte die Verhältnifszahlen, bezogen auf die entsprechenden Werthe derselben Probe im Anlieferungszustande, diese gleich 100 gesetzt.

Nach den Verhältnifszahlen für die Leitungsgüte der geglühten zu derjenigen der ungeglühten Proben scheint ein gesetzmäfsiger Unterschied in dem Einflufs verschiedener Glühhitzen zwischen 800° und 1200° auf die Leitungsgüte nicht zu bestehen. Man wird daher nicht sehr fehlgreifen, wenn man diesen Einflufs nach dem Gesammtmittelwerth aus allen sechs Beobachtungen für ein und denselben Draht beurtheilt.

Diese Mittelwerthe sind nun in Fig. 8 zugleich mit denjenigen für den Anlieferungszustand als Ordinaten aufgetragen und durch starke punktirte bezw. volle Linienzüge miteinander verbunden, wobei die Abscissen nach den Zugfestigkeiten der Drähte bemessen wurden.

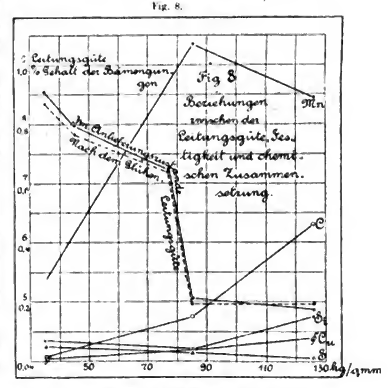
Der Verlauf der Linienzüge läfst erkennen, dafs das Leitungsvermögen mit zunehmender Festigkeit des Materials abnimmt, und dafs das Ausglühen nur von geringem Einflufs ist.

Auffallend ist der erhebliche Unterschied in der Leitungsgüte von 5,0 : 7,3 zwischen den Drähten *B* und *C* mit 84,5 und 76,5 kg/qmm Bruchfestigkeit, während der Draht *A* mit 126 kg/qmm Festigkeit sich von dem Draht *D* bezüglich der Leitungsgüte kaum unterscheidet.

Nach der Schaulinie fällt der Draht *C* in die Reihe der Telegraphendrähte *D* und *E*. Da er aber seitens des Einsenders nicht als solcher bezeichnet ist, so kann seine gröfsere Leitungsgüte auch nicht auf den Einflufs einer etwa stattgehabten beabsichtigten Verschiedenartigkeit in der Herstellung der Drähte je nach ihrem Verwendungszweck zurückgeführt werden; sie wird vielmehr in der verschiedenartigen chemischen Zusammensetzung der Materialien zu suchen sein.

Zu diesem Zweck sind die eingangs in Tabelle 1 mitgetheilten Analysen durch leichte Linienzüge in Fig. 8 gleichfalls zur Darstellung gebracht. Leider liegen sie nur für die drei Drähte *A*, *B* und *C* vor, so dafs eine zuverlässige Beurtheilung nicht möglich ist. Immerhin lassen die vorhandenen Schaulinien aber erkennen, dafs der Kohlenstoffgehalt die Leitungsfähigkeit stark beeinträchtigt, desgleichen der Mangangehalt, während der Gehalt

Fig. 8.




an Silicium einen günstigen Einflufs zu üben scheint.

Dem Einflufs des Mangans und Siliciums dürfte es nämlich zuzuschreiben sein, dafs die Leitungsgüte des Drahtes *B* trotz des ganz erheblich geringeren Gehaltes an Kohlenstoff nicht wesentlich gröfser ist als bei dem Draht *A*. Letzterer hat eben bei einem zwar höheren Kohlenstoffgehalt einen geringeren Gehalt an Mangan und einen gröfseren an Silicium.

Ganz besonders würde zur Klärung der Frage nach dem Einflufs der chemischen Zusammensetzung auf die Leitungsgüte eine Analyse der beiden Drähte *B* und *C* von Werth sein. Da nämlich der Draht *C*, obwohl er als Seildraht Verwendung finden soll, bezüglich seines Leitungsvermögens in die Reihe der Telegraphendrähte hineinfällt, so steht zu erwarten, dafs seine chemische Zusammensetzung von derjenigen der Drähte *A* und *B* nicht unwesentlich verschieden ist und dafs gerade diese Verschiedenartigkeit den Einflufs der einzelnen fremden Bestandtheile im Eisen auf dessen Leitungsgüte recht deutlich würde hervortreten lassen.

Wenn oben gesagt wurde, dafs der Gehalt an Kohlenstoff einen hervorragenden Einflufs auf die Leitungsgüte ausübt, so darf nicht unerwähnt bleiben, dafs diese Schlufsfolgerung in dem Verhalten der geglühten Drähte den ungeglühten gegenüber keine Bestätigung findet.

Nach der Analyse der im Bleibade geglühten Drähte hat das Glühen eine Abnahme des Kohlenstoffs zur Folge. Man hätte hiernach eine Zunahme der Leitungsgüte durch das Glühen erwarten sollen. Solche trat jedoch allein bei dem Draht *A* und auch bei diesem nur in ganz

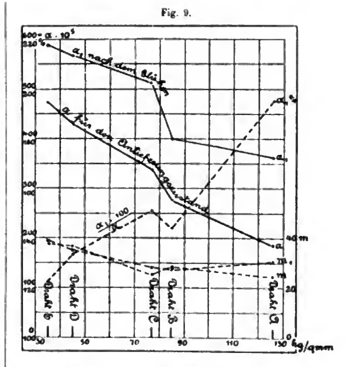
* Die angewendeten Prüfungsverfahren sind in den »Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin« 1888, Ergänzungsheft 1, und 1890, S. 134, beschrieben.

geringem Maſse ein, während alle übrigen Drähte an Leitungsgüte verloren. Nun kann dieser geringe Verlust zwar wohl auf die Verringerung des Materialquerschnittes in Folge des Glühens* zurückgeführt werden, jedoch ist hiermit nicht zugleich erklärt, daſs durch Verringerung des Kohlenstoffes keine merkliche Zunahme der Leitungsgüte veranlaſst wurde. Da ferner nach den Analysen der Mangangehalt durch das Glühen keine Einbuſse erlitt, so möchte man hiernach annehmen, daſs der letztere einen gröſseren Einfluſs auf die Leitungsgüte ausübt als der Gehalt an Kohlenstoff.

Aufschluſs hierüber würde aber nur die Analyse der geglühten, zur Bestimmung der Leitungsgüte benutzten Proben geben können. Mit Rücksicht auf die nach dem Glühen in der Lehmumhüllung vorgefundenen schwarzen Schichten ist nämlich nicht ausgeschlossen, daſs die Drähte infolge des Verkohlens von in dem Lehm enthaltenen organischen Bestandtheilen beim Glühen eine geringere Abnahme ihres Kohlenstoffgehaltes erfahren haben, als die in dem Bleibade geglühten und analysirten Proben.

In Fig. 9 sind durch stark und schwach gezogene volle Linien die Beziehungen zwischen der Bruchfestigkeit des Materials und seinem Temperaturcoëfficienten vor und nach dem Glühen dargestellt. Aus dem Verlauf dieser Linien ergiebt sich, daſs der Temperaturcoëfficient für beide Zustände des Materials mit dessen zunehmender Festigkeit abnimmt und dementsprechend bei allen Proben durch das Glühen zunimmt.

Fig. 9.




Diese Zunahme ist nach dem Verlauf der von links unten nach rechts oben ansteigenden, die Verhältniſszahlen zwischen den Temperaturcoëfficienten in beiden Zuständen darstellenden Linie um so gröſser, je fester das Material in seinem Anlieferungszustande war. Hervorgehoben möge sein, daſs auch die Schaulinien für die Temperaturcoëfficienten wieder einen plötzlichen Sprung zwischen den beiden Drähten *C* und *B* aufweisen.

Die magnetischen Momente vor und nach dem Glühen sind in Fig. 9 in ihren Beziehungen zu der ursprünglichen Festigkeit des Materials durch stark und fein gestrichelte Linien dargestellt. Man erkennt an dem Abfallen dieser Linien von links nach rechts, daſs die magnetischen Momente mit zunehmender Festigkeit abnehmen. Das Ausglühen erwies sich von nur geringem Einfluſs, scheint aber die Unterschiede zwischen den verschiedenen Materialien ein wenig abzumindern. —

* Anmerkung. Eine nochmalige Ermittlung des Drahtquerschnitts nach dem Glühen fand nicht statt, weil die obenerwähnte, an den Proben beim Glühen entstandene harte Kruste die Messungen beeinträchtigte, ihre Entfernung aber als unzulässig erachtet werden muſste, weil diese wieder eine mechanische Bearbeitung des Materials zur Folge gehabt haben würde. Man führte daher für die geglühten Drähte den an den ungeglühten Proben ermittelten Querschnitt in die Rechnung ein.

# Zur Oberbaufrage.*



Wenn die Oberbaufrage der Besprechung durch den Einsender unterworfen wird, geschieht es in dem Sinn, den Eisenbahnoberbau zu verstärken. Die öftere Erörterung dieses Gegenstandes hat es vermocht, auch weitere Kreise als die zunächst betheiligten anzuregen und dafür zu erwärmen. Die Mittheilungen aus solchen Kreisen haben sich vermehrt, und dabei ist manches gute Wort über Beobachtung und Erfahrung ans Tageslicht gezogen worden. Als Ergebnifs hiervon möchten wir die Thatsache hervorheben, dafs die nächstbetheiligten Kreise, die Eisenbahnverwaltungen, sich dieser wichtigen Frage nicht mehr so passiv gegenüber stellen, wie es vor noch wenigen Jahren den Anschein hatte. Man beschäftigt sich mehr mit dieser Frage. Hierbei mögen die fremdländischen Beispiele wohl ebenfalls nicht ohne Einflufs gewesen sein, dieselben konnten länger wohl auch nicht mehr übergangen werden.

Dafs bei diesen Besprechungen auch widerstrebende Kräfte ausgelöst worden sind, kann für die Erledigung der Frage nur vortheilhaft sein. Die verschiedenen Ansichten werden dadurch einer fortschreitenden Klärung unterworfen; die Festlegung der Grundsätze, welche wir in nächster Zeit zur Lösung dieser Frage bedürfen, wird dadurch mehr und mehr erleichtert werden.

Als Beleg zu dem Für und Wider dieser Fragen möchten wir einige kürzlich erschienene Abhandlungen über diesen Gegenstand einer kurzen Betrachtung unterwerfen. Der erste dieser Aufsätze im Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 47 v. J. von G. Mehrtens, verbreitet sich über die Geschichte des Eisenbahngeleises, im Anschlufs an die Besprechung des kürzlich erschienenen Buches von Haarmann über diesen Gegenstand. Die Thatsache der stetigen Gewichtszunahme der Schiene wird darin erwähnt; es wird ferner bemerkt, wie die beiden Hauptarten der heutigen Schienenform, Breitfufs- und Stuhlschiene, in den mafsgebenden Kreisen ihre Anhänger und Vertheidiger finden und sich zwei Lager in dieser Richtung gebildet haben.

In Ergänzung des Vorstehenden möchten wir hier gleich besonders hervorheben, dafs beide Richtungen ganz einmüthig in der Erhöhung des Oberbau- bezw. Schienengewichts zusammentreffen. Gegen diese nicht zu beseitigende Thatsache sucht Verfasser durch folgende Ausführung anzukämpfen, die wörtlich wiederzugeben hier nicht unterlassen werden möchte.

„Es ist noch nicht sicher abzusehen, wie die geschilderte Bewegung weiter verlaufen wird. Wenn dabei aber diejenigen Bestrebungen zu sehr die Oberhand gewinnen sollten, welche darauf gerichtet sind, die Masse der Schienen und des Geleises über das statische Bedürfnifs hinaus zu vergröfsern, blofs in der Absicht, um dadurch ein ruhiges Fahren und eine dauernd gute Lage des Geleises zu erzielen, so wäre dies (nach Ansicht des Berichterstatters) zu bedauern, weil derartige Bestrebungen nicht voll auf wissenschaftlichem Boden stehen dürften, und weil aufserdem erst noch abzuwarten wäre, ob ruhiges Fahren und eine dauernd gute Lage des Geleises künftig nicht durch billigere Mittel, besonders durch geeignete Geleisconstructionen ohne übermäfsige Gewichtsanhäufung in derselben erreicht werden könnten.“

Wir dürfen bestimmt hoffen, dafs sich die mafsgebenden Kreise durch das vorstehend ausgesprochene Bedauern nicht beeinflussen lassen werden. Gerade die blofse Absicht, durch stärkere Schienen bezw. stärkeren Oberbau das Fahren ruhiger und die Lage des Geleises dauernd gut zu erhalten, ist der springende Punkt aller Betriebssicherheit und gleichzeitig aller Vortheile für den Eisenbahnbetrieb. Das unruhige Fahren bei gröfserer Geschwindigkeit und Zugbelastung zeigt uns entgegen allen theoretischen Speculationen unwiderleglich, dafs wir uns auf den jetzigen Geleisen den Grenzen der Betriebssicherheit bedenklich nähern. Ruhiger Gang bedeutet immer Steigerung der Betriebssicherheit und Erreichung vieler Vortheile in der Erhaltung des Geleises sowie der Fahrzeuge. Von den Grenzen der Betriebssicherheit sich möglichst fern zu halten, ist die höchste Aufgabe des Betriebstechnikers, alles Andere mufs dagegen zurückstehen. Was helfen dem Betriebstechniker Bestrebungen, die voll und ganz auf wissenschaftlichem Boden stehen, wenn er damit die Betriebssicherheit zu steigern und die Betriebskosten zu mindern aufser stande ist. Er wird einseitig auch auf übermäfsigen Gewichtsanhäufungen kaum bestehen, wenn er durch geeignete Geleisconstructionen die Sicherheit und den Betrieb selbst erhöhen kann. Bisher sind Constructionen öfters wohl versucht und mit grofser Materialersparnifs hergestellt worden, in der Wirklichkeit konnten sie sich leider nicht halten, sie waren nicht lebensfähig, weil ihnen das Fleisch auf den Knochen fehlte. Mit einem starken Oberbau gewinnt der Betriebstechniker gleichzeitig noch andere Vortheile, auf die wir weiter unten noch zurückkommen werden. Er kann bei gröfseren

* Vorstehende Mittheilung ging uns aus eisenbahn-technischem Kreise zu und glaubten wir dieselbe unsern Lesern nicht vorenthalten zu sollen.
*Die Red.*

Geschwindigkeiten und verstärktem Betrieb, in Zukunft mit dem statischen Bedürfnifs allein nicht mehr auskommen. Das dynamische Bedürfnifs giebt hierbei den Ausschlag. Wenn längere Zeit das statische Bedürfnifs allein als mafsgebend angesehen worden ist, so konnte das so lange wohl hingenommen werden, als man mit mäfsigen Geschwindigkeiten und geringen Lasten den Verkehr zu bewältigen imstande war. Die neueren gesteigerten Anforderungen an den Betrieb lassen es kaum mehr zu, das dynamische Bedürfnifs lediglich durch das statische vertreten zu lassen, schon darum weil es uns bisher noch nicht gelungen ist, die wirksamen Kräfte bei der Zugförderung so sicher zu erfassen, um sie statisch genau umprägen zu können.

Wir können z. B. an den Fahrzeugen, besonders an den Locomotiven, gar nicht selten beobachten, dafs sorgfältig und mit vielfacher Sicherheit berechnete Theile, bei oft scheinbar gar nicht sehr gesteigerter Beanspruchung, entzwei gehen und brechen, ohne dafs sich Materialfehler erkennen lassen, das Material auch allen Anforderungen entspricht. Aus solchen Vorkommnissen folgern wir bei Wiederholungen, dafs die Rechnung noch nicht Alles erfafst hat, verstärken bezw. verändern die Theile und suchen die Rechnung hinterher zu verbessern.

Dasselbe trifft auch für den Oberbau zu, und wir möchten nicht unterlassen, hier ein sehr lehrreiches Vorkommnifs aus jüngster Zeit einzuschalten. Stahlschienen des Normalprofils, also nach dem bisher vollen statischen Bedürfnifs berechnet und hergestellt, mufsten auf längerer Strecke nach kurzem Gebrauche ausgewechselt werden, weil sich Steg und Kopf an vielen Stellen während des Betriebes erheblich verbogen. Die Probe ergab ein vortreffliches Material von grofser Zähigkeit, lediglich war es ein wenig weicher als sonst. Die Zerreifsfestigkeit blieb nur unerheblich unter der vorgeschriebenen. Diese Schienen widerstanden also dem gewöhnlichen jetzigen Betriebe nicht mehr. Zum Glück waren die Verbiegungen durch die übliche Schienenneigung gelenkt, meistens nach der Geleismitte zu eingetreten, sonst wäre leicht eine gefährliche Geleiserweiterung herbeigeführt worden. Die Ursache dieser Verbiegung lag also nur in der etwas geringeren Härte dieser Schienen; die Normalschienen werden hiernach also nur durch Vermehrung der Härte widerstandsfähig! Damit erzielt man aber keinen grofsen Sicherheitsfactor, um so mehr als durch gröfsere Härte auch die Sprödigkeit und Brüchigkeit der Schienen gesteigert wird, was hierbei besonders zu beachten ist.

Ebenso darf man die Verstärkung des Oberbaues in anderen Ländern mit lebhaftem Eisenbahnbetrieb, nicht lediglich auf das sogenannte praktische Bedürfnifs zurückführen; es werden dort der Verstärkung jedenfalls sorgfältige Erwägungen vorhergegangen sein, was wir schon darum voraussetzen müssen, als dabei viele Privatbahnen betheiligt sind, bei denen der Kostenpunkt allseitig den Ausschlag geben dürfte.

Deshalb empfiehlt Civilingenieur E. Schmidt in einer sehr lesenswerthen Abhandlung, die im letzten Heft des Organs für die Fortschritte im Eisenbahnwesen, S. 267 u. ff. erschienen ist, nach vielseitiger Beobachtung und Erfahrung, Verbesserung und Verstärkung des Oberbaues. Schmidt geht der Sache damit gleich auf den Grund, dafs er befürwortet zuerst einen guten Unterbau herzustellen, unter voller Berücksichtigung aller dabei mitwirkenden Verhältnisse, Bodenbeschaffenheit, Material, Entwässerung, Ausbesserung u. s. w.

Er gelangt dann zum Oberbau, den er schwerer zu machen besonders betont und diese Forderung auch eingehend begründet. Er weist nach, warum ein leichter Oberbau zu verwerfen ist, und spricht aus, dafs ein solcher sich weniger fest unterstopfen läfst, und darum auch der steten Nachbesserung bedürftig wird, wobei dann frühzeitiger als sonst Entwässerungsanlagen und Material durch Zerstörung leiden, ohne das Geleis dauernd gut erhalten zu können. Durch die hierbei schlecht zu beseitigenden, stetigen, wenn nicht zu sagen chronischen, Unebenheiten des Geleises wird dieses und die Fahrzeuge ebenfalls mehr und früher der Abnutzung unterworfen.

Hierzu möchten wir gleich noch das Folgende einschalten. Solange man die ebene Geleislage durch das Unterstopfen herstellt und zu erhalten sucht, so lange sprechen alle vorstehenden und von Schmidt ausführlich angeführten Umstände für einen schweren Oberbau. Nur bei völliger Aufgabe des Unterstopfens, also durch Untermauerung des Geleises, würde die Möglichkeit zu erreichen sein, den Oberbau leichter zu gestalten. Gegen letzteres spricht aber bei gesteigerter Geschwindigkeit und Belastung, die dynamische Beanspruchung des Geleises durch die Fahrzeuge.

Mit Ausnahme einiger Punkte kann man den Ausführungen Schmidts nur zuzustimmen, namentlich in dem Hinweis der bei Feststellung des Oberbaues öfters nicht genügend berücksichtigten, praktischen Erfahrungen, nicht minder dem schädlichen Bestreben, recht billig zu sein; ebenso wenn Schmidt empfiehlt, was in einer früheren Nummer dieser Zeitschrift ebenfalls schon ausgesprochen worden ist, die Lagerflächen der Theile zu einander genügend grofs auszuführen und auf die Abnutzung in der Wirklichkeit viel mehr als bisher Bedacht zu nehmen.

Wenn Schmidt im Verfolg des letzten Vorschlages, um für die Schienenlaschen eine gröfsere Anlagefläche gegen die Schienen zu erhalten, empfiehlt, den Schienenkopf wie früher mit der Neigung 1:2 bezw. 1:3, nicht aber wie an neueren Schienen im Verhältnifs 1 : 4 zu unterschneiden, so setzt er sich in diesem Punkte mit seiner Forde-

rung, die Befestigung der Laschenschrauben mehr zu sichern, in Widerspruch.

Die neuere Unterschneidung 1 : 4 gewährt den nicht zu verkennenden Vortheil, bei der Laschenbefestigung auch die Reibung zwischen Lasche und Schiene mit heranzuziehen und mitwirken zu lassen. Gerade hierdurch werden die sehr beanspruchten Laschenschrauben entlastet und die Lösung der Schraubenmuttern wirksamer gehindert. Das ist eine erhebliche Verbesserung gegen die Unterschneidung mit Neigung von 1 : 2, die man deshalb kaum aufgeben wird. Die Vergröfserung der Flächen zwischen Schiene und Lasche erreicht man bei Verstärkung der Schiene dennoch, indem der Kopf so wie so breiter ausgeführt wird. An der neuen Schiene der Berliner Stadtbahn ist dies bereits berücksichtigt. In dieser Richtung würde man die Vergröfserung dieser Auflageflächen auch noch erreichen, wenn man sogar unter die Neigung 1 : 4 gehen wollte, und der Lasche nur den nöthigen Spielraum zum Nachziehen bei der Abnutzung liefse. Man würde bei einem Versuch mit einer geringeren Unterschneidung des Schienenkopfes als 1 : 4 gleichzeitig erproben können, ob sich die Lösung der Schraubenmuttern nicht völlig verhindern läfst, sobald man noch das Gewinde für die Laschenschrauben etwas feiner, d. h. also weniger steil ausführen würde. Eine Schraubensicherung, die Schmidt für dringend nöthig hält, wäre dann überflüssig; dieselbe könnte als ein stets besonders lästiger Theil im Oberbau gern entbehrt werden.

Ebenso kann man auf keinen Erfolg rechnen, wie auch mehrere Ausführungen bereits gezeigt haben, wenn man leichten Oberbau mit grofsen Auflagerflächen versieht, um den Druck auf die Bettung möglichst unschädlich zu übertragen. Des mangelnden Gewichts wegen ist ein solcher Oberbau zu vielen ungünstigen Bewegungen ausgesetzt, und der nöthige Zusammenhang zwischen der Bettung und ihm wird fortwährend gestört. Diese Störung wirksam zu mindern bezw. zu verhindern, giebt es aber nur ein Mittel, die Gewichtsvermehrung, da die gegenseitige Verankerung beider Theile nicht in Frage kommt. Die ersten Eisenschwellen hatten gleiche Flächen wie die Holzschwellen, aber geringeres Gewicht als letztere, daher ihr Mifserfolg. Zu den erforderlich gröfseren Flächen zwischen Oberbau und Bettung gehört also ein entsprechend gröfseres Gewicht des ersteren. Hierzu möchten wir noch von einer andern Seite einen Nachweis erbringen, wozu sich das Material in dem vorerwähnten Heft des Heusingerschen Organs S. 278 und ff. findet. Es ist dies eine Abhandlung vom Regierungsbaumeister Petri, gewesenem technischen Attaché bei der deutschen Gesandtschaft in Washington, über den Einflufs der Steigerung der Wagenladung und Zugbelastung auf die Betriebskosten der nordamerikanischen Eisenbahnen. Darin wird ziffermäfsig nachgewiesen, dafs die Betriebskosten zur Erreichung einer doppelten Leistung der Zugkraft bei Einführung von doppelt so schweren Locomotiven, um 13,9 vom Hundert, bei Anwendung der doppelten Zahl von Zügen aber um 40,1 vom Hundert, vermehrt werden müssen. Die hierdurch nachgewiesene Ersparnifs bei der Anwendung schwerer Locomotiven und Züge wird unter Anderm durch den Jahresbericht der New-York-Central-Eisenbahn für das Jahr 1890 bestätigt. Selbst wenn man für hiesige Verhältnisse geringere Procentsätze annimmt, und das Verhältnifs 1 : 3 der Betriebskosten bei schweren Zügen zu den Kosten bei vermehrter Zahl der Züge, auch unter dem oben gefundenen zurückbleiben sollte, können wir nach Vorstehendem gar nicht mehr im Zweifel sein, in welcher Richtung der Betrieb zu entwickeln und dementsprechend der Oberbau zu behandeln ist. Nicht die vermehrte Zahl der Züge, sondern die Vermehrung des Gewichts derselben giebt die Entscheidung. Um also gesteigerten Betrieb mit geringeren Kosten zu bewältigen, ist die Gewichtsvermehrung des Oberbaues unbedingt erforderlich und geboten. Das Petrische Ergebnifs steht ganz auf wissenschaftlichem Boden, es erscheint vielleicht überraschend wegen des grofsen Unterschieds der gefundenen Procentzahlen; dennoch bietet es uns aber nichts Neues, wenn wir den Uebergang vergleichen, welcher bei der Bewegung von Lasten von der Karawane zum Fuhrwerk auf schlechten Wegen, alsdann auf guten Kunststrafsen und dann vom Fuhrwerk zur Eisenbahn selbst, entstanden ist.

Zum Schlufs sei noch eine unbefangene Mittheilung der nach Amerika gesendeten Staatsbahn-Commissare über die Entwicklung des amerikanischen Oberbaues, nach einem darüber gehaltenen Vortrag wiedergegeben. Der amerikanische Oberbau wird dort ausgesprochen, war ursprünglich ebenfalls schwach, er ist aber stetig verstärkt worden. Schienen von 30 bis 33 kg a. d. m. sind zum Theil schon durch stärkere ersetzt; es kommen neuerdings vielfach solche von 40 bis 42 kg zur Anwendung. Einige Bahnen legen versuchsweise noch schwerere Schienen. Ebenso wird die Verlaschung immer mehr verstärkt, und die Zahl der Schwellen, welche gröfser als in Deutschland ist, vermehrt. Die Schienenstöfse sind allgemein versetzt, neuerdings werden die Stofsfugen schräg ausgeführt. — Auch in dieser Richtung dürfte sich bei uns ein Versuch mit stumpfer Schrägung empfehlen, weil die Temperaturunterschiede hier geringer sind als in Amerika. — *M.*

# Eisenerzförderung in Nordamerika.*

Die Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten hat in dem letzten Jahrzehnt einen ganz aufserordentlichen Aufschwung zu verzeichnen gehabt, sie hat sich von 1880 bis 1890 mehr als verdoppelt. Denn während im Jahre 1880 die Gesammtförderung nur 7 120 362 t betrug und einen Werth von 23 156 957 $ vorstellte, betrug dieselbe im Jahre 1889 14 518 041 t im Werth von 33 351 978 $. Dies bedeutet aber eine Vergröfserung von nicht weniger als 103,89 % hinsichtlich der Förderung und von 44,03 % hinsichtlich des Werthes.

Im Jahre 1880 betheiligten sich 23 Staaten an der Eisenerzgewinnung; dieselben Staaten, mit Ausnahme von Indiana und Vermont, förderten auch im Jahre 1889 Eisenerze. Als neue Productionsgebiete kamen dagegen hinzu die Staaten: Colorado, Idaho, Minnesota, Montana und Washington nebst den Territorien New-Mexico und Utah. Bedeutendere Mengen förderten von denselben allerdings im Jahre 1889 nur Colorado und Minnesota.

Auffallend ist es, dafs sich die Zahl der Grubenbesitzer im letzten Jahrzehnt sehr beträchtlich vermindert hat: während im Jahre 1880 805 Unternehmungen an der Erzgewinnung betheiligt waren, ist die Zahl im Jahre 1889 auf 685 gesunken. Diese Verminderung ist darauf zurückzuführen, dafs erstens der gegenwärtige Eisenerzbergbau viel bedeutendere Anforderung an das Betriebskapital und die Betriebsleitung stellt, und dafs andererseits jene ganze Klasse von Grubenbesitzern, die nur wenige Tonnen Erz förderten, gegenwärtig nahezu von der Bildfläche verschwunden ist. Das immer gröfser werdende Angebot an reichen Erzen war übrigens auch die Ursache, dafs viele Gruben, die ärmere oder stark phosphor- oder schwefelhaltige Erze lieferten, eingegangen sind. Der Gesammtschätzungswerth der Eisensteingruben in den Ver. Staaten betrug bis 31. December 1889 109 766 199 $; es ist somit gegen 1880 eine Steigerung um 47 983 912 $ oder 77,67 % zu verzeichnen. Von der Gesammtsumme entfielen

78 474 881 $ auf Grund und Boden,
7 673 520 „ „ Gebäude,
8 045 545 „ „ Maschinen, Werkzeuge und Geräthe,
u. 15 572 253 „ „ Vorräthe.

Der Eisenerzbergbau beschäftigte im Jahre 1889 38 227 Personen, also um 6559 Personen oder 20,71 % mehr als 1880.

Die genannte Zahl setzte sich zusammen aus: 1366 Aufsehern, 2070 Handwerkern, 12 432 Häuer (miners), 21 010 Taglöhnern, 820 Jungen; die restlichen 520 Personen waren in den Bureaus beschäftigt. Wenn man von diesen absieht, so war die Anzahl der eigentlichen Bergleute 37 707, und der gesammte Lohn, der an dieselben im Jahre 1889 ausgezahlt wurde, betrug 15 458 118 $ oder für den Mann 409,95 $ im Jahr. Hierin sind allerdings auch die Tantièmen für die Unternehmer und Aufseher mit einbegriffen. Der Durchschnittslohn zeigt gegen jenen im Jahre 1880 eine Vergröfserung von 101,01 $ oder 32,70 %.

Die Gestehungskosten der gesammten Eisenerzförderung beliefen sich auf 24 781 658 $ oder auf durchschnittlich 1,71 $ für die Tonne, gegen 2,21 $ im Jahre 1888. Sie verminderten sich demnach im Mittel um 1,71 $ für die Tonne oder um 22,62 %. Wenn man nun von dem oben angeführten Gesammtwerth der Erze die Gesammtgestehungskosten abzieht, so erhält man den Reingewinn von 33 351 978
— 24 781 658
8 570 320 $ oder 34,58 %
der Gesammtauslagen.

Vergleicht man ferner den Gesammtwerth der Gruben (109 766 199 $) mit dem Gesammtreingewinn (8 570 320 $), so ergiebt dieser eine Verzinsung zu 7,81 %.

Hinsichtlich der erforderlichen **Kräfte** wollen wir noch kurz erwähnen, dafs 1109 Dampfkessel 1093 Maschinen mit Dampf versorgten und diese eine Gesammtleistung von 57 976 HP erzielten.

Die **Gesammteinfuhr** von Eisenerzen in die Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1889 853 573 t im Werth von 1 852 392 $. Die Erze wurden eingeführt von:

| | t | Werth |
|---|---|---|
| Spanien | 298 568 | 621 481 |
| Cuba | 243 255 | 535 524 |
| Afrika | 97 583 | 180 697 |
| Italien | 87 410 | 228 164 |
| England | 54 496 | 111 638 |
| Griechenland | 23 955 | 32 880 |
| Neufundland und Labrador | 14 450 | 43 100 |
| Brit. Columbien | 13 670 | 27 860 |
| Portugal | 6 659 | 15 151 |
| Frankreich | 6 565 | 17 911 |
| Quebeck, Ontario | 4 091 | 10 697 |
| Asiatische Türkei | 2 870 | 27 265 |
| Deutschland | 1 | 24 |

Was den **Erzverbrauch** anbelangt, so lassen sich folgende Angaben hierüber machen.

Die Erz-Vorräthe am 1. Januar 1889 betrugen 1 966 824 t, hierzu kam eine Erzeugung von 14 518 041 t.

Nimmt man an, dafs am 1. Januar 1890 die Vorräthe 2 256 973 t betragen haben, so ergiebt sich daraus ein Gesammtverbrauch von

* Die meisten Zahlenangaben stammen aus dem fleifsigen Bericht, den John Birkinbine aus Philadelphia für das Census Bulletin geliefert hat.

14 227 892 t im Werth von 32 766 506 $. Hierzu kommen noch:

1. die als Erze verarbeiteten Puddel- und Schweifsofenschlacken, Hammerschlag, Walzen-Sinter u. s. w;

2. die Franklinit-Rückstände von der Zinkgewinnung, die aus einem Gemenge von Eisen- und Manganoxyden bestehen und im Hochofen zur Spiegeleisenfabrication verwendet werden;

3. die Kiesabbrände von der Schwefelgewinnung und die Eisensilicate, die bei der Behandlung der Kupfererze zurückbleiben u. s. w.

Der beiläufige Verbrauch dieser Materialien stellte sich im Jahre 1889 auf:

| | t |
|---|---|
| Einheimische Eisenerze . . . . . . | 14 227 892 |
| Walzensinter, Hammerschlag, Rückstände von der Zink- und Schwefelsäuregewinnung u. s. w. . . . . . | 652 000 |
| Eingeführte Erze . . . . . . . . . | 853 573 |
| | 15 733 465 |

Die Walzwerke der Ver. Staaten verbrauchten im Berichtsjahre ungefähr 385 000 t zum Füttern (»fix« or »fettling«). Bei der Silbergewinnung verwendete man 157 908 t Eisenerze als Flufsmittel.

Bei der Flufseisenfabrication im Herdofen und bei der directen Eisengewinnung wurden ungefähr 39 500 t benöthigt und es bleiben somit für den Verbrauch der Hochöfen in den Vereinigten Staaten 15 151 057 t. Zieht man hiervon die Menge der Rückstände, Schlacken, Sinter u. s. w. ab, so bleibt ein Verbrauch von 14 499 057 t Erz. Zieht man hiervon abermals die bei den Hochöfen verwendeten fremden Erze ab (ein grofser Theil derselben [7500 t] wird in den Stahl- und Walzwerken gebraucht), so verbleibt ein Verbrauch von 13 652 984 t oder rund 13 700 000 t einheimischer Erze für die Roheisengewinnung.

Aus dem oben angegebenen Verbrauch von 13 652 984 t Eisenerz läfst sich das mittlere Ausbringen berechnen, wenn man erwägt, dafs nach den Angaben von Mr. J. M. Swank die Roheisen-Production im Kalenderjahr 1889 7 603 642 t betrug.

Nimmt man nun an, dafs aus den fremden Erzen, Schlacken, Sinter u. s. w. im Durchschnitt ein Ausbringen von 57 % zu erzielen ist, so entspricht dies einer Production von 853 902 t Roheisen.

Zieht man diese von der gesammten Roheisenproduction ab, so bleiben 6 749 740 t, die aus 13 652 984 t inländischer Erze hergestellt wurden. Das giebt unter den obigen Voraussetzungen ein mittleres Ausbringen von rund 50 %. Unter der Annahme aber, dafs die Roheisenproduction etwas gröfser sei, als oben angegeben, läfst sich nach dem Census Bulletin ein mittleres Ausbringen von 51,27 % berechnen, während man in Deutschland kaum 40 % erreichen dürfte.

Röstung und Anreicherung der Eisenerze. Die meisten Carbonate werden an oder bei den Gruben geröstet. Schwefelhaltige Erze werden auch geröstet, doch meist erst an der Verbrauchsstelle. Die meisten Gruben, die Brauneisenstein fördern, sind mit Erzwäschen versehen. Einzelne Rotheisen- und Magneteisensteine werden einer nassen Aufbereitung unterworfen, während alte Schlackenhalden auf hydraulische Weise behandelt werden, ähnlich wie die Goldlager in Californien. Arme Erze, sowie phosphorhaltige und schwefelhaltige Erze (Erze mit Apatit oder Pyrit) werden zerkleinert und magnetisch angereichert. Zusammen wurden 95 425 t Eisenerz der nassen und magnetischen Aufbereitung unterworfen.

# Die preufsischen Sparkassen.

Die „Zeitschrift des Königlich Preufsischen Statistischen Bureaus“, herausgegeben von dessen Director E. Blenck, 30. Jahrgang, 1890, I. Halbjahr, enthält eine sehr fleifsige Arbeit von G. Evert, Regierungsrath und Mitglied des Königlichen statistischen Bureaus, über „die preufsischen Sparkassen im Rechnungsjahre 1888 bezw. 1888/89 mit Rückblicken auf die Vorjahre sowie einer Nachweisung der wichtigsten Geschäftsergebnisse der einzelnen Sparkassen“. Bei der grofsen Bedeutung des Sparkassenwesens für die Volkswirthschaft dürfte ein kurzer Auszug unseren Lesern voraussichtlich willkommen sein.

„Während im Jahre 1839 nur 85 Sparkassen mit 18,23 Millionen Mark, im Jahre 1869 in den alten Provinzen 560 solcher Kassen mit 343,82 Millionen Mark, einschliefslich der neuen aber 917 Sparkassen mit 471,56 Millionen Mark an Einlagen vorhanden waren, weisen die Zusammenstellungen für das Jahr 1888 bezw. 1888/89 im ganzen Staatsgebiete 1363 Sparkassen mit 488 Filial- oder Nebenkassen und 1402 Annahmestellen, ferner einem Einlageguthaben von insgesammt 2889,27 Millionen Mark, sowie unter Einschlufs der Reserve- und Nebenfonds der Sparkassen mit 3019,54 Mill. Mark an zinsbaren Einlagen nach.“

Das Verhältnifs dieser Werthe zum gesammten Volksvermögen zu bestimmen, ist schwierig, am leichtesten läfst sich ein Vergleich mit dem länd-

| Staat, Provinzen, Regierungsbezirke | Bevölkerung am 1. Decbr. 1885 | Spareinlagen 1888 bezw. 1888/89 ℳ | Die Einlage auf den Kopf der Bevölkerung beträgt ℳ |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| A. Staat . . . . . | 28 318 470 | 2 889 268 342,90 | 102,03 |
| B. Provinzen: | | | |
| I. Ostpreufsen . | 1 959 475 | 47 284 513,74 | 24,13 |
| II. Westpreufsen | 1 408 229 | 43 441 748,90 | 30,85 |
| III. Stadtkr. Berlin | 1 315 287 | 112 970 001,97 | 85,89 |
| IV. Brandenburg | 2 342 411 | 178 477 233,84 | 76,19 |
| V. Pommern . . | 1 505 575 | 129 793 457,23 | 86,21 |
| VI. Posen . . . | 1 715 618 | 36 615 887,79 | 21,34 |
| VII. Schlesien . . | 4 112 219 | 237 446 843,93 | 57,74 |
| VIII. Sachsen . . . | 2 428 367 | 331 712 089,99 | 136,60 |
| IX. Schleswig-Holstein . . | 1 150 306 | 333 526 013,45 | 289,95 |
| X. Hannover . . | 2 172 702 | 404 443 614,68 | 186,15 |
| XI. Westfalen . . | 2 204 580 | 505 221 592,60 | 229.17 |
| XII. Hessen-Nassau | 2 592 454 | 128 605 083,15 | 80.76 |
| XIII. Rheinland . | 4 344 527 | 392 234 859,01 | 90.28 |
| XIV. Hohenzollern | 66 720 | 7 495 402,62 | 112,34 |
| C. Regierungsbezirke: | | | |
| 1. Königsberg . . | 1 171 116 | 38 589 896,89 | 32,95 |
| 2. Gumbinnen . . | 788 359 | 8 694 616.85 | 11,03 |
| 3. Danzig . . . . | 578 770 | 23 305 298,14 | 40,27 |
| 4. Marienwerder . | 829 459 | 20 136 450,76 | 24,28 |
| 5. Stadtkr. Berlin | 1 315 287 | 112 970 001,91 | 85,89 |
| 6. Potsdam . . . | 1 226 120 | 81 337 451,94 | 66,34 |
| 7. Frankfurt . . . | 1 116 291 | 97 139 781,90 | 87,02 |
| 8. Stettin . . . . | 728 046 | 59 335 741,06 | 81,50 |
| 9. Köslin . . . . | 567 364 | 57 702 467,01 | 101,70 |
| 10. Stralsund . . . | 210 165 | 12 755 249,16 | 60,69 |
| 11. Posen . . . . | 1 106 959 | 20 688 719.88 | 18,67 |
| 12. Bromberg. . . | 608 659 | 15 947 167.91 | 26,20 |
| 13. Breslau . . . | 1 579 248 | 98 995 503,73 | 62,69 |
| 14. Liegnitz . . . | 1 035 376 | 95 876 660.63 | 92.60 |
| 15. Oppeln . . . . | 1 497 595 | 42 574 679.57 | 28,43 |
| 16. Magdeburg . . | 989 760 | 116 106 268,91 | 117,31 |
| 17. Merseburg . . | 1 027 228 | 172 849 578,55 | 168,27 |
| 18. Erfurt . . . . | 411 379 | 42 756 242,53 | 103,93 |
| 19. Schleswig . . . | 1 150 306 | 333 526 013,45 | 289,95 |
| 20. Hannover . . | 484 880 | 82 213 653,93 | 169,55 |
| 21. Hildesheim . . | 458 692 | 77 634 144,87 | 169,25 |
| 22. Lüneburg . . | 400 264 | 107 367 231,10 | 268,24 |
| 23. Stade . . . . | 325 916 | 74 899 650,06 | 229,81 |
| 24. Osnabrück . . | 291 125 | 41 023 660,90 | 140,91 |
| 25. Aurich . . . . | 211 825 | 21 305 273,82 | 100,58 |
| 26. Münster . . . | 494 275 | 111 752 140,97 | 226,09 |
| 27. Minden . . . | 520 617 | 125 117 929,32 | 240,33 |
| 28. Arnsberg . . . | 1 189 688 | 268 351 522.31 | 225,56 |
| 29. Kassel . . . . | 827 274 | 67 966 347,95 | 82,16 |
| 30. Wiesbaden . . | 765 180 | 60 638 735,20 | 79,25 |
| 31. Koblenz . . . | 616 554 | 29 019 384,11 | 47,07 |
| 32. Düsseldorf . . | 1 753 952 | 208 153 132,84 | 118,68 |
| 33. Köln . . . . . | 754 228 | 58 378 633,07 | 77,40 |
| 34. Trier . . . . | 675 225 | 23 577 931,97 | 34,92 |
| 35. Aachen . . . . | 544 568 | 73 105 777,02 | 134,25 |
| 36. Sigmaringen . | 66 720 | 7 495 402,62 | 112,34 |

lichen Grundbesitz anstellen. Die Provinz Pommern umfafst beispielsweise 2,81 Millionen Hektar an Liegenschaften des platten Landes, deren durchschnittlicher Werth nach einzelnen bekannt gewordenen Verkaufsergebnissen auf etwa 500 bis 600 ℳ für 1 ha geschätzt werden kann, so dafs sich eine Summe von 1400 bis 1700 Millionen Mark ergiebt, also nur etwa die Hälfte des in Preufsen vorhandenen Sparkassenvermögens. Im ganzen Staate fallen rund 102 ℳ, in Pommern nur 86 ℳ Sparkasseneinlage auf den Kopf der Bevölkerung, trotzdem beträgt die Sparkasseneinlage der Provinz mit rund 130 Millionen Mark den 11. bis 13. Theil vom Werthe des Grundbesitzes.

Ueber die Gesammt- und Kopfbeträge der Sparkasseneinlagen zu Ende des Jahres 1888 bezw. 1888/89 giebt nachstehende Zusammenstellung Aufschlufs:

Am Schlusse des Jahres 1888 vertheilten sich die Einlagen auf:

| | | |
|---|---|---|
| 1 434 659 | Bücher | bis 60 ℳ, |
| 853 425 | „ | von 60 bis 150 ℳ, |
| 752 801 | „ | „ 150 „ 300 „ |
| 769 695 | „ | „ 300 „ 600 „ |
| 1 174 427 | „ | „ über 600 ℳ, |
| 5 029 174 | „ | überhaupt. |

Es waren angelegt:

| | Millionen ℳ |
|---|---|
| In Hypotheken auf städtische Grundstücke | 791,51 |
| In desgl. „ ländliche do. | 784,33 |
| In Inhaberpapieren . . . . . . . . . . . | 1004,14 |
| Auf Schuldscheine gegen Bürgschaft . . . | 132,32 |
| „ „ ohne „ . . . | 6,00 |
| Gegen Wechsel . . . . . . . . . . . . | 44,42 |
| „ Faustpfand . . . . . . . . . . . | 51,12 |
| Bei öffentlichen Instituten u. Corporationen | 196,86 |

| d. i. in Hypotheken | Papieren | anderweitig |
|---|---|---|
| 53,29 % | 33,27 % | 13,53 %. |

Es betrugen 1888:

| | Mill. ℳ | In Procenten |
|---|---|---|
| die Zinsüberschüsse | 28,48 | 0,94 |
| „ Verwaltungskosten | 5,71 | 0,19 |
| „ Nettoüberschüsse | 22,77 | 0,75 |

Es sind eingelegt:

| | Mill. ℳ |
|---|---|
| In städtischen Sparkassen . . . . . | 1465,76 |
| „ Landgemeinde- „ . . . . . | 131,88 |
| „ Kreis-Amts-Bezirks-Sparkassen . . | 889,33 |
| „ Provinzial- u. ständische Sparkassen | 96,02 |
| „ Vereins- und Privat- „ | 435,76 |
| | 3018,75 |

Wie sich die Einlagen auf einzelne Berufsklassen vertheilen, darüber liegen nur spärliche Angaben vor. Nach denselben waren vorhanden bei der städtischen Sparkasse zu Trier (mit 33 019 Einwohn. nach der Zählung von 1885):

| | | ℳ |
|---|---|---|
| 617 | Einlagen von selbständigen Handwerkern mit . . . . . . . . | 211 753 |
| 376 | Einlagen von nicht selbständigen Handwerkern mit . . . . . . | 176 711 |
| 172 | Einlagen von Tagelöhnern mit . | 30 156 |
| 1208 | „ „ Dienstboten . . . . | 149 931 |
| 313 | „ „ Militärpersonen . . | 36 520 |
| 26 | „ „ Vereinen . . . . . | 5 542 |
| 151 | „ „ Ackersleuten . . . | 25 950 |
| 403 | „ „ Beamten . . . . . | 62 084 |
| 33 | „ „ Kaufleuten . . . . | 5 760 |
| 2335 | „ „ Personen ohne Stand bezw. Gewerbe . | 352 783 |
| 5634 | | 1 057 190 |

bei der städtischen Sparkasse zu Witten (mit 23 879 Einwohnern):

| | | ℳ |
|---|---|---|
| 344 | Einlagen von Handwerksmeistern mit | 596 603 |
| 73 | „ „ Gesellen . . . . . . | 9 359 |
| 570 | „ „ Fabrikarbeitern . . . | 542 318 |
| 856 | „ „ Berg- u. Hüttenarbeitern | 930 954 |
| 194 | „ „ Dienstboten . . . . . | 19 475 |
| 783 | „ „ sonstigen Personen aus der handarbeitenden Klasse . . . | 689 374 |
| 3008 | Einlagen von Gemeinde- u. Krankenkassen-Minorennen, Landwirthen | 3 615 393 |
| 5837 | | 6 403 476 |

bei der städtischen Sparkasse zu Dortmund (mit 78 435 Einwohnern):

| | | ℳ |
|---|---|---|
| 1313 | Einlagen von Handwerksmeistern | 2 553 502 |
| 813 | „ „ Gesellen, Geschäftsgehülfen . . . . | 417 852 |
| 689 | „ „ Fabrikarbeitern . . | 287 332 |
| 1979 | „ „ Berg- und Hüttenarbeitern . . . | 2 051 514 |
| 1332 | „ „ Dienstboten . . . | 344 791 |
| 805 | „ „ anderen Personen aus den handarbeitenden Klassen . | 954 024 |
| 1431 | Einlagen von Landwirthen . . . | 6 433 051 |
| 532 | „ „ öffentl. und Privatkassen . . . . . . . . . . . | 708 792 |
| 11567 | Einlagen von sonstigen Personen einschl. etwa 2300 Bücher für Kinder aus der Pfennigssparkasse | 7 070 125 |
| 20461 | | 20 820 983 |

Ein Blick auf die grofse Tabelle zeigt, dafs „die Sparthätigkeit am stärksten in den Bezirken mit wohlhabender bäuerlicher Bevölkerung ist, wie in Schleswig-Holstein und den benachbarten niedersächsischen Gebieten, oder in solchen mit grofser Industrie, wie in einigen rheinisch-westfälischen Bezirken, oder endlich in denen mit gemischter Bevölkerung, wie in Sachsen; sie bleibt am meisten zurück in den Gegenden mit Bewohnern slavisch-litauischer Abstammung, am nächsten aber nicht etwa in den übrigen ärmlichen Theilen des Ostens mit ausgebreitetem Grofsgrundbesitz, sondern in den ebenfalls meist armen, aber kleinbäuerlichen Bezirken Coblenz und Trier." — Der Evertsche Bericht umfafst den Geschäftsbetrieb und die Ergebnisse aller preufsischen Sparkassen, wodurch dem mit örtlichen Zuständen Vertrauten gute Gelegenheit zu interessanten Rückschlüssen geboten wird.

Schliefslich erlaubt sich der Unterzeichnete, zum allgemeinen Vergleich Einiges über die französischen Sparkassen und die Entwicklung der Postsparkassen in verschiedenen Ländern mitzutheilen. Ende 1890 betrugen die Einlagen in Frankreich:

| | |
|---|---|
| bei den gewöhnlichen Sparkassen | Frs. 2 960 337 814 |
| „ „ Postsparkassen . . . . . | „ 413 439 049 |
| Insgesammt | Frs. 3 373 776 863 |
| oder | ℳ 2 699 214 900 |

demnach trotz der stärkeren Bevölkerung und des gröfseren Reichthums ℳ 189 492 294 weniger als in Preufsen Ende 1888. Die Gelder waren angelegt:

| | |
|---|---|
| Frs. 2 739 757 563 | in $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ % Renten, |
| „ 334 036 928 | in Schatz-Obligationen und Schatz-Bons, |
| „ 157 068 829 | in anderen Obligationen, |
| „ 142 390 838 | Guthaben beim Schatz und bei der Caisse des Depôts, |
| „ 520 704 | anderweitige Guthaben. |

Der stetige Ankauf von Renten seitens der Sparkassen verschafft den betreffenden Papieren meist einen günstigen Stand an der Börse, französische Finanzleute tadeln jedoch, dafs bei den Sparkassen im ganzen nur Frs. 142 811 542 flüssige Mittel vorhanden, welche für den Fall eines Börsenkrachs oder einer äufseren Verwicklung durchaus ungenügend seien. »La Financière« schrieb kürzlich im »Figaro«: „Aus dieser Sachlage erwächst für die Gegenwart die Nothwendigkeit, jeder schweren Börsenkrisis vorzubeugen, ernsten diplomatischen Schwierigkeiten auszuweichen, für die Zukunft aber die Aufgabe einer Aenderung der gesetzlichen Bestimmungen über die Anlage der Sparkassengelder."

Berufene Stimmen empfahlen nach dem Vorgange anderer Staaten auch bei uns die Einrichtung von Postsparkassen, über deren Entwicklung in jenen Ländern nachstehende für 1890 geltende Tabelle Aufschlufs giebt:

| Länder | Jahr der Einrichtung | Einlagen in Mill. ℳ | Einlagen auf 1000 Einwohner |
|---|---|---|---|
| England | 1861 | 1363,52 | 125 |
| Belgien | 1869 | 153,83 | 83 |
| Italien | 1876 | 248,58 | 74 |
| Niederlande | 1881 | 35,70 | 62 |
| Schweden | — | 14,58 | 50 |
| Frankreich | 1881 | 330,75 | 34 |
| Oesterreich | — | 42,54 | 34 |
| Canada | — | 84,73 | 26 |
| Ungarn | — | 9,52 | 10 |

Postsparkassen erleichtern die Einlage sehr kleiner Beträge, stiften deshalb unzweifelhaft viel Gutes.

*J. Schlink.*

# Production der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie mit Einschlufs Luxemburgs

## in den Jahren 1888 bis 1890 bezw. 1881 bis 1890.*

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt von Dr. **H. Rentzsch.**)

In dem Rundschreiben Nr. 28 des »Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« heifst es: „In dem vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen Octoberhefte 1891 ist die Production der Berg- und Hüttenwerke des Deutschen Reichs für 1890 veröffentlicht worden. Leider sind 100 Eisengiefsereien, 6 Schweifseisen- und 4 Flufseisenwerke mit ihren Antworten in Rückstand geblieben, von denen nur 70 Eisengiefsereien, 4 Schweifseisen- und die 4 Flufseisenwerke mit ihrer Production abgeschätzt werden konnten, so dafs 30 Giefsereien und 2 Schweifseisenwerke mit einer Production von etwa 7000 t Eisengufswaaren und 3330 t Schweifseisenfabricaten in die nachstehenden Zusammenstellungen nicht mit aufgenommen sind.

Da eine vollständig zutreffende Ermittlung der Production für die Hüttenwerke selbst von grofsem Werth ist und die Bestrebungen unseres Vereins sich in vielen Fällen auf die Statistik zu stützen haben, darf die dringende Bitte wiederholt werden, dafs alle Herren Eisenindustriellen, vorzugsweise die geehrten Mitglieder unseres Vereins, die Mühe nicht scheuen wollen, die (demnächst wieder auszugebenden) montanstatistischen Fragebogen für 1891 so vollständig als möglich auszufüllen und sodann an die betreffenden Behörden zurückgelangen zu lassen."

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 58.

### I. Eisenerzbergbau.

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Producirende Werke | 663 | 720 | 755 |
| **Eisenerz-Production** . . . t | 10 664 307 | 11 002 187 | 11 406 132 |
| Werth ℳ | 39 961 120 | 46 468 515 | 47 829 019 |
| Werth pro Tonne „ | 3,74 | 4,22 | 4,19 |
| **Arbeiter** | 36 009 | 37 762 | 38 837 |

### II. Roheisen-Production.

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| **Producirende Werke** | 111 | 108 | 108 |
| Holzkohlenroheisen . . . t | 26 741 | 24 927 | 24 142 |
| Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff . . t | 4 310 380 | 4 499 631 | 4 634 310 |
| Sa. **Roheisen überhaupt** . . . t | 4 337 121 | 4 524 558 | 4 658 451 |
| Werth ℳ | 191 320 270 | 217 370 533 | 267 579 842 |
| Werth pro Tonne „ | 44,11 | 48,04 | 57,44 |
| Verarbeitete Erze . . . t | 11 020 641 | 11 489 975 | 11 908 846 |
| **Arbeiter** | 23 046 | 23 985 | 24 846 |
| Vorhandene Hochöfen | 271 | 264 | 268 |
| Hochöfen in Betrieb | 211 | 213 | 222 |
| Betriebsdauer dieser Oefen . . . Wochen | 10 103 | 10 436 | 10 480 |
| **Giefserei-Roheisen** . . . t | 597 851 | 610 893 | 619 008 |
| Werth ℳ | 27 858 457 | 32 841 584 | 39 086 014 |
| Werth pro Tonne „ | 46,60 | 53,76 | 63,14 |
| **Bessemer- und Thomas-Roheisen** . . . t | 1 794 806 | 1 965 395 | 2 135 799 |
| Werth ℳ | 78 787 445 | 92 115 071 | 120 354 648 |
| Werth pro Tonne „ | 43,90 | 46,87 | 56,35 |
| **Puddel-Roheisen** . . . t | 1 898 425 | 1 905 311 | 1 862 895 |
| Werth ℳ | 80 099 494 | 87 976 047 | 103 844 027 |
| Werth pro Tonne „ | 42,20 | 46,17 | 55,74 |
| **Gufswaaren I. Schmelzung** . . . t | 30 442 | 29 295 | 32 812 |
| Werth ℳ | 3 841 885 | 3 756 085 | 3 879 940 |
| Werth pro Tonne „ | 126,20 | 128,22 | 118,25 |
| Gufswaaren I. Schmelzung: Geschirrgufs (Poterie) . . . t | 4 395 | 2 979 | 2 433 |
| Gufswaaren I. Schmelzung: Röhren . . . t | 8 255 | 6 560 | 11 888 |
| Gufswaaren I. Schmelzung: Sonstige Gufswaaren . . . t | 17 792 | 19 756 | 18 492 |
| **Bruch- und Wascheisen** . . . t | 15 897 | 12 664 | 7 937 |
| Werth ℳ | 732 989 | 681 746 | 415 213 |
| Werth pro Tonne „ | 46,11 | 49,89 | 52,31 |

## III. Eisen- und Stahlfabricate.

### 1. Eisengiefserei (Gufseisen II. Schmelzung).

| | | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|
| Producirende Werke | | 1 099 | 1 119 | 1 148 |
| Arbeiter | | 53 326 | 59 437 | 63 960 |
| Verschmolzenes Roh- und Brucheisen | t | 965 347 | 1 137 228 | 1 181 278 |
| Production: Geschirrgufs (Poterie) | t | 61 389 | 68 740 | 73 341 |
| Röhren | t | 116 217 | 136 850 | 142 146 |
| Sonstige Gufswaaren | t | 660 645 | 784 031 | 811 897 |
| Summa Gufswaaren | t | 838 251 | 989 621 | 1 027 384 |
| Werth | ℳ | 137 657 039 | 172 917 217 | 186 592 546 |
| Werth pro Tonne | „ | 164,22 | 174,73 | 181,62 |

### 2. Schweifseisenwerke (Schweifseisen und Schweifsstahl).

| | | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|
| Producirende Werke | | 270 | 261 | 255 |
| Arbeiter | | 51 779 | 53 536 | 53 970 |
| Halb-Fabricate: Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf | t | 85 000 | 75 881 | 71 901 |
| Cementstahl zum Verkauf | t | 645 | 632 | 504 |
| Sa. der Halb-Fabricate | t | 85 645 | 76 513 | 72 405 |
| Werth „ „ | ℳ | 6 352 324 | 6 493 804 | 6 926 508 |
| Werth pro Tonne | „ | 74,17 | 84,87 | 95,66 |
| Fabricate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile | t | 21 324 | 23 409 | 11 232 |
| Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile | t | 21 581 | 15 663 | 16 200 |
| Eisenbahnachsen, -Räder, -Radreifen | t | 8 200 | 8 893 | 15 570 |
| Handelseisen, Façon-, Bau-, Profileisen | t | 1 036 266 | 1 108 735 | 1 027 429 |
| Platten und Bleche, aufser Weifsblech | t | 239 416 | 248 733 | 231 283 |
| Weifsblech | t | 584 | — | — |
| Draht | t | 176 310 | 216 019 | 122 017 |
| Röhren | t | 20 026 | 10 340 | 15 472 |
| Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.) | t | 35 090 | 41 657 | 47 455 |
| Sa. der Fabricate | t | 1 558 797 | 1 673 449 | 1 486 658 |
| Werth „ „ | ℳ | 192 417 084 | 226 603 238 | 227 518 254 |
| Werth pro Tonne | „ | 123,44 | 135,41 | 153,04 |
| Sa. der Halb- und Ganz-Fabricate | t | 1 644 442 | 1 749 962 | 1 559 063 |
| Werth „ „ „ „ | ℳ | 198 769 408 | 233 097 042 | 234 444 762 |
| Werth pro Tonne | „ | 120,87 | 133,20 | 150,38 |

### 3. Flufseisenwerke.

| | | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|
| Producirende Werke | | 101 | 111 | 115 |
| Arbeiter | | 42 256 | 48 371 | 52 823 |
| Halb-Fabricate: Blöcke (Ingots) zum Verkauf | t | 103 029 | 147 066 | 147 072 |
| Blooms, Billets, Platinen u. s. w. zum Verkauf | t | 461 073 | 522 974 | 471 244 |
| Sa. der Halb-Fabricate | t | 564 102 | 670 040 | 618 316 |
| Werth „ „ | ℳ | 47 200 220 | 58 150 077 | 59 555 879 |
| Werth pro Tonne | „ | 83,65 | 86,79 | 96,32 |
| Fabricate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile | t | 435 189 | 427 899 | 559 746 |
| Bahnschwellen und Befestigungstheile | t | 101 981 | 96 278 | 129 627 |
| Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen | t | 80 742 | 94 061 | 92 517 |
| Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen | t | 191 581 | 280 610 | 307 910 |
| Platten und Bleche | t | 140 564 | 194 031 | 186 311 |
| Weifsblech | t | 17 647 | 22 269 | 21 348 |
| Draht | t | 235 059 | 183 311 | 217 264 |
| Geschütze und Geschosse | t | 8 575 | 11 943 | 10 187 |
| Röhren | t | 14 | 5 084 | 7 497 |
| Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.) | t | 87 222 | 109 953 | 81 376 |
| Sa. der Fabricate | t | 1 298 574 | 1 425 439 | 1 613 783 |
| Werth „ „ | ℳ | 182 581 519 | 221 761 536 | 269 226 885 |
| Werth pro Tonne | „ | 140,60 | 155,57 | 166,83 |
| Sa. der Halb- und Ganz-Fabricate | t | 1 862 676 | 2 095 479 | 2 232 099 |
| Werth „ „ „ „ | ℳ | 229 781 739 | 279 911 613 | 328 782 764 |
| Werth pro Tonne | „ | 123,35 | 133,58 | 147,30 |

**Zusammenstellung der Eisenfabricate erster Schmelzung (Hochöfen), zweiter Schmelzung (Eisengiefsereien), sowie der Fabricate der Schweifseisen- und Flufseisenwerke.**

| | | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|
| Eisenhalbfabricate (Luppen, Blöcke u. s. w.) zum Verkauf | t | 649 747 | 746 555 | 690 721 |
| Geschirrgufs (Poterie) | t | 65 784 | 71 719 | 75 774 |
| Röhren | t | 144 512 | 158 834 | 177 003 |
| Sonstige Gufswaaren | t | 678 437 | 803 787 | 830 389 |
| Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile | t | 456 513 | 451 308 | 570 978 |
| Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile | t | 123 562 | 111 941 | 145 827 |
| Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen | t | 88 942 | 102 954 | 108 087 |
| Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen | t | 1 227 847 | 1 389 345 | 1 335 339 |
| Platten und Bleche, aufser Weifsblech | t | 379 980 | 442 764 | 417 594 |
| Weifsblech | t | 18 231 | 22 269 | 21 348 |
| Draht | t | 411 369 | 399 330 | 339 281 |
| Geschütze und Geschosse | t | 8 575 | 11 943 | 10 187 |
| Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.) | t | 122 312 | 151 610 | 128 831 |
| Sa. der **Fabricate** | t | 4 375 811 | 4 864 359 | 4 851 359 |
| Werth „ „ | ℳ | 570 050 071 | 689 681 957 | 753 700 012 |
| Werth pro Tonne | „ | 130,29 | 141,78 | 155,36 |

## IV. Kohlen-Production.

| | | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|
| **Steinkohlen** | t | 65 386 120 | 67 342 171 | 70 237 808 |
| Werth | ℳ | 341 063 330 | 385 079 880 | 538 044 133 |
| Werth pro Tonne | „ | 5,27 | 5,77 | 7,66 |
| Arbeiter | | 225 452 | 239 954 | 262 475 |
| **Braunkohlen** | t | 16 573 963 | 17 631 059 | 19 053 026 |
| Werth | ℳ | 40 896 384 | 44 349 314 | 49 768 838 |
| Werth pro Tonne | „ | 2,47 | 2,51 | 2,61 |
| Arbeiter | | 29 630 | 31 140 | 33 161 |

## V. Beschäftigte Arbeitskräfte.

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Eisenerzbergbau | 36 009 | 37 762 | 38 837 |
| Hochofenbetrieb | 23 046 | 23 985 | 24 846 |
| Eisenverarbeitung | 147 361 | 161 344 | 170 753 |
| Summe | 206 416 | 223 091 | 234 436 |

**Zehnjährige Uebersicht der Gesammtproduction an Eisen und Kupfer.** (Menge in Tonnen zu 1000 kg).

| | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 | 1887 | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Erze.** | | | | | | | | | | |
| Eisenerze im Deutschen Reich | 5 438 919 | 5 786 449 | 6 180 641 | 6 554 342 | 6 509 879 | 6 051 579 | 6 701 395 | 7 402 382 | 7 831 569 | 8 046 719 |
| „ in Luxemburg | 2 161 882 | 2 476 805 | 2 575 976 | 2 451 454 | 2 648 490 | 2 434 179 | 2 649 711 | 3 261 925 | 3 170 618 | 3 359 413 |
| Sa. Eisenerze | 7 600 801 | 8 263 254 | 8 756 617 | 9 005 796 | 9 157 869 | 8 485 758 | 9 351 106 | 10 664 307 | 11 002 187 | 11 406 132 |
| Kupfererze | 523 697 | 566 509 | 613 211 | 593 330 | 621 381 | 495 756 | 507 587 | 530 956 | 573 290 | 596 100 |
| **Hüttenproducte.** | | | | | | | | | | |
| **Roheisen.** | | | | | | | | | | |
| Deutsches Reich a) Masseln | 2 569 058 | 2 950 188 | 3 082 521 | 3 184 365 | 3 217 741 | 3 084 281 | 3 485 652 | 3 767 005 | 3 919 865 | 4 058 788 |
| Deutsches Reich b) Gufswaaren I. Schmelzung | 34 642 | 37 195 | 36 986 | 34 956 | 35 437 | 30 179 | 31 384 | 30 442 | 29 295 | 32 812 |
| Deutsches Reich c) Bruch- und Wascheisen | 16 694 | 16 835 | 15 524 | 15 293 | 14 645 | 13 556 | 14 878 | 15 898 | 13 664 | 7 937 |
| Roheisen in Luxemburg | 293 615 | 376 587 | 334 688 | 365 998 | 419 611 | 400 641 | 492 039 | 523 776 | 561 734 | 858 913 |
| Sa. Roheisen | 2 914 009 | 3 380 805 | 3 469 719 | 3 600 612 | 3 687 434 | 3 528 657 | 4 023 953 | 4 337 121 | 4 524 558 | 4 658 450 |
| **Kupfer.** | | | | | | | | | | |
| a) Hammergares Block- und Rosettenkupfer | 15 273 | 16 292 | 17 936 | 18 750 | 20 628 | 20 021 | 20 848 | 21 569 | 24 597 | 24 455 |
| b) Schwarzkupfer zum Verkauf | — | — | — | — | — | — | 20 | 15 | — | 793 (b + c) |
| c) Kupferstein | 1 079 | 886 | 545 | 299 | 343 | 423 | 396 | 995 | 263 | |
| Sa. Kupfer | 16 352 | 17 178 | 18 481 | 19 049 | 20 971 | 20 444 | 21 264 | 22 579 | 24 860 | 25 248 |
| **Fabricate.** | | | | | | | | | | |
| **Deutsches Reich** | | | | | | | | | | |
| **I. Gufseisen.** | | | | | | | | | | |
| a) Gufswaaren I. Schmelzung | 34 642 | 37 195 | 36 986 | 34 956 | 35 437 | 30 179 | 31 384 | 30 442 | 20 295 | 32 812 |
| b) „ II. „ | 558 643 | 623 752 | 652 290 | 697 167 | 672 476 | 701 565 | 759 754 | 833 636 | 984 979 | 1 021 475 |
| **II. Schweifseisen.** | | | | | | | | | | |
| a) Rohluppen u. Rohschienen zum Verkauf | 72 406 | 89 360 | 120 092 | 98 950 | 83 981 | 51 264 | 75 642 | 85 000 | 75 880 | 71 901 |
| b) Cementstahl zum Verkauf | 367 | 386 | 254 | 250 | 409 | 235 | 150 | 645 | 632 | 504 |
| c) Fertige Eisenfabricate | 1 349 019 | 1 496 408 | 1 448 365 | 1 483 261 | 1 405 682 | 1 352 538 | 1 549 185 | 1 558 798 | 1 673 449 | 1 486 658 |
| **III. Flufseisen.** | | | | | | | | | | |
| a) Blöcke zum Verkauf | 45 530 | 60 853 | 200 778 (a + b) | 275 970 (a + b) | 308 348 (a + b) | 421 770 (a + b) | 574 520 (a + b) | 103 029 | 147 066 | 147 072 |
| b) Blooms, Billets u. s. w. zum Verkauf | 11 670 | 10 547 | | | | | | 461 073 | 522 974 | 471 244 |
| c) Fertige Flufseisenfabricate | 840 224 | 1 003 406 | 859 813 | 862 529 | 893 742 | 954 586 | 1 163 884 | 1 298 574 | 1 425 489 | 1 613 783 |
| Zusammen im Deutschen Reich | 2 912 501 | 3 321 907 | 3 318 578 | 3 453 083 | 3 400 075 | 3 512 137 | 4 154 519 | 4 371 197 | 4 859 714 | 4 845 449 |
| **Luxemburg** | | | | | | | | | | |
| **Gufseisen.** | | | | | | | | | | |
| a) Gufswaaren I. Schmelzung | — | — | — | 328 | 4 602 | — | — | — | — | — |
| b) „ II. „ | 1 579 | 1 726 | 1 827 | 1 670 | 1 440 | 2 585 | 3 774 | 4 615 | 4 643 | 5 909 |
| **Schweifseisen und Flufseisen.** | | | | | | | | | | |
| c) Fertige Eisenfabricate | — | — | 2 700 | 10 500 | 14 900 | 11 574 | ? | ? | ? | ? |
| Zusammen Luxemburg | 1 579 | 1 726 | 4 527 | 12 498 | 21 002 | 14 159 | 3 774 | 4 615 | 4 643 | 5 909 |
| Sa. Deutschland und Luxemburg | 2 914 080 | 3 323 633 | 3 323 105 | 3 465 581 | 3 421 077 | 3 526 296 | 4 158 293 | 4 375 812 | 4 864 357 | 4 851 358 |
| Werth in ℳ | 487 892 592 | 575 051 476 | 528 341 447 | 510 487 578 | 460 704 642 | 446 557 514 | 517 610 552 | 570 050 071 | 689 681 957 | 753 700 012 |

# Ein Beitrag zum Kapitel der Simulation.

Der a. o. Professor der Chirurgie an der Universität Bonn, Hr. Dr. O. Witzel, hat in einem als Manuscript gedruckten Bericht an die Vorstände der am Bonner Reconvalescentenhause betheiligten Berufsgenossenschaften über seine Erfahrungen in der Behandlung Unfallverletzter sehr interessante Mittheilungen gemacht, mit denen der Specialarzt für Nervenkrankheiten, Hr. Prof. L. Fuchs, ebenfalls auf Grund des in der genannten Anstalt gewonnenen Beobachtungsmaterials sein volles Einverständnifs erklärt hat. Mit Genehmigung des hochgeschätzten Herrn Verfassers sind wir in der Lage, aus dem genannten Berichte an dieser Stelle Folgendes mitzutheilen:

„Die Schwierigkeiten, mit denen die Beurtheilung und Behandlung Unfallverletzter zu kämpfen hat, lassen sich nur dann richtig verstehen und würdigen, wenn man die Vorgänge verfolgt, welche zwischen dem Tage der Verletzung und demjenigen der Uebernahme durch die Berufsgenossenschaft liegen.

Die Zahl der Arbeiter, welche ich in meiner klinischen und poliklinischen Thätigkeit unmittelbar oder kurz nach der Verletzung sah, berechnet sich nach Tausenden; ich erinnere mich keines Falles, in dem der Verletzte nicht zunächst den dringenden Wunsch gehabt hätte, möglichst bald und möglichst vollkommen wieder hergestellt zu werden. Der Verletzte ist in den ersten Wochen zu Allem willig, sofern er sich nur freundlich und sorgfältig behandelt sieht. Mit Leichtigkeit ist er zu bewegen, thätig zu sein, sobald ärztlicherseits dazu gerathen werden kann. Es würde zweifellos eine sehr grofse Zahl von Entschädigungsansprüchen an die Genossenschaften gar nicht herantreten, wenn von den behandelnden Aerzten von vornherein in systematischer Weise danach gestrebt würde, die Unlust zur Arbeit nicht aufkommen zu lassen. Ich habe Leute mit Handverletzungen, die zur Amputation eines oder mehrerer Finger geführt hatten, schon nach Ablauf der ersten Woche veranlafst, ihre Berufsthätigkeit, soweit dies möglich war, wieder aufzunehmen mit noch verbundenen Fingern. Sie waren zu ihrer eigenen Ueberraschung lange vor Ablauf der 13 Wochen imstande, als Maschinisten, als Weber u. s. w. wieder vollkommen wie früher zu arbeiten; gerne habe ich ihnen die volle Arbeitsfähigkeit auch für die Arbeitgeber attestirt.

Sieht dagegen der Verletzte seinen Arzt nach Ablauf der ersten Wochen nur von Zeit zu Zeit, um sich den Krankenschein ausstellen zu lassen, dann zeitigt das Nichtsthun die Hoffnung und den Anspruch auf möglichst hohe und dauernde Rente. Es mag begreiflich erscheinen, wenn die zurückgebliebenen mäfsigen Störungen das Interesse des Arztes nicht in so hohem Mafse fesseln als die frische Verletzung, bei der es galt, durch chirurgisches Können die Folgen möglichst günstig zu gestalten.

Viel Ruhm ist bei der späteren Nachbehandlung vielfach nicht zu ernten, und dennoch ist dieselbe für die künftige Arbeitsfähigkeit zumeist von gröfserer Bedeutung als das erste Eingreifen.

Wir haben es mehr oder weniger alle an uns selbst erfahren, dafs der Wiedergebrauch verletzter Theile zunächst unbequem und schmerzhaft ist. Der Verletzte, welcher einen Knochenbruch erlitt, läfst sich jedoch gleich nach der Abnahme des feststellenden Verbandes die inzwischen etwas versteiften Nachbargelenke bewegen und übt dieselben willig der Anordnung gemäfs. Verflossen nach der Verbandabnahme einige Wochen vor Einleitung der Bewegungskur, dann stöfst die letztere auf den allergröfsten Widerstand, besonders wenn inzwischen in dem Verletzten der Entschlufs gereift ist, die Beweglichkeitsbeschränkung behufs Erlangung einer Rente möglichst zu conserviren; es heifst dann: „Ich habe genug gelitten und lasse mich nicht mehr quälen." Der Gegensatz zwischen Verletztem und Arzt ist da und ist kaum durch die wohlwollendste Behandlung mehr zu beseitigen. Aehnliches geschieht unendlich oft auch bei anderen Verletzungsarten.

Es ist aufserordentlich leicht zu begreifen, dafs gelegentlich unter solchen Umständen das bei der Uebernahme durch die Berufsgenossenschaft ausgestellte ärztliche Gutachten den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. Als simulirt werden Erscheinungen bezeichnet, die, wirklich bestehend, Folgen der Verschleppung sind; der Verletzte übertreibt in der Voraussetzung, dafs der Arzt ihm doch nicht Alles glaube.

So kommen gerade in dem für die weitere Zukunft so hochwichtigen Momente Arztberichte zustande, welche einigermafsen die Verwunderung erregen müssen. — Aber auch andere Umstände treten zuweilen hinzu, um die betreffende Berichterstattung nicht nur werthlos, sondern verderblich zu machen. Der Arzt weifs sich nicht davor geschützt, dafs eventuell sein Gutachten dem Arbeiter oder seinem Rechtsvertreter kund wird; er mufs mithin auf Mifshelligkeiten, auf Agitation gegen seine Stellung als Kassenarzt gefafst sein, sobald er ungerechtfertigten Ansprüchen in gebührender Weise entgegentritt. — Aufser diesen der Unfreiheit des Urtheils entspringenden Fehlern des ärztlichen Berichtes kommen solche vor, die durch falsch angebrachtes Wohlwollen veranlafst werden. Als ich vor meinen Schülern im Anschlufs an einen Simulationsfall die Schwierigkeiten der

bezüglichen Untersuchungen besprach, äufserte sich ein vielbeschäftigter, zufällig anwesender Arzt, dafs er seinen Kranken »principiell womöglich volle Rente« verschaffe, das sei der Sinn des Gesetzes. Ob er letzteres wohl je zu Gesicht bekommen hat?

Es mufs daher als nothwendig bezeichnet werden, damit dem Unheile der geschilderten Verschleppung gesteuert werden kann, dafs unter Umständen eine sachgemäfse Krankenhausbehandlung selbst gegen den Wunsch des Kranken und seines Arztes erzwungen wird, wo nicht genügende Garantieen für regelrechte Durchführung des Heilverfahrens vorhanden sind, und wo die äufseren Verhältnisse eine sichere Beobachtung als unmöglich erscheinen lassen. Die Genossenschaft kann dem Verletzten keine gröfsere Wohlthat erweisen, als wenn sie ihn davor bewahrt, zum Uebertreiben oder Simuliren zu kommen, ohne sich recht klar darüber zu werden. Bedauernswerth bleibt der Zustand des Mannes, der, um unberechtigte Ansprüche nicht zu verlieren, nur heimlich oder mit Beschränkung arbeitet, dabei von seinem Berufe und von der Freudigkeit zur Arbeit immer mehr abkommend und in steter Furcht vor der schliefslich nicht ausbleibenden Entlarvung lebend.

Wenn wir so für einen Bruchtheil mehr im Arzte, weniger in dem Verletzten den eigentlichen Urheber unrichtiger Zustände erblicken müssen, ist es nicht zu verkennen, dafs auf der andern Seite gerade dem gewissenhaft auf die Klagen des Verletzten eingehenden ärztlichen Beurtheiler die gröfsten Schwierigkeiten bereitet werden durch die fast systematische Bearbeitung der Unfallverletzten seitens älterer Simulanten und solcher Leute, die aus der Erziehung von Simulanten und aus ihrer Vertretung Gewinn haben.

Es hat mich oft mit bewundernder Anerkennung erfüllt, in den Gutachten zu verfolgen wie der Praktiker, von dem Kenntnifs aller Disciplinen verlangt wird und der deshalb über rein chirurgische und neuropathalogische Fragen nur wenig orientirt sein kann, auf Grund gewissenhaftester Beobachtung und Erwägung zu Schlüssen kommt, welche den Specialisten von Fach alle Ehre machen würden. — Sollte man dem vielgeplagten praktischen Arzt hier seitens der Berufsgenossenschaft nicht Erleichterung schaffen? — Es wäre gewifs zweckmäfsig, ihm anheimzugeben, in jedem Falle, wo es wünschenswerth erscheint, einen, selbst mehrere Collegen für das bedeutungsvolle Uebergangsgutachten hinzuzuziehen. In einem Concilium von Aerzten läfst sich die Frage, ob eine Anstaltsbehandlung erforderlich ist, leichter zum Austrag bringen. Der Verletzte selber setzt auch weniger Schwierigkeiten dem von mehreren Aerzten für gut befundenen Krankenhausaufenthalt entgegen, wie uns das Verhalten der Leute zeigte, die von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft Section I auf Vorschlag von Aerzte-Commissionen zugingen.

Es ist unter allen Umständen gut, wenn die einer Anstalt überwiesenen Unfallverletzten von vornherein auf Grund des Uebergangs-Gutachtens darauf vorbereitet werden, dafs sie bis zur völligen Heilung bleiben müssen bezw. so lange, bis ein gewisser Abschlufs im Heilverfahren erreicht ist. Der Arzt, welcher dem Reconvalescentenhause vorsteht, mufs nicht nöthig haben, zum Bleiben zu überreden, er äufsert sich nach Lage der Acten und auf Grund des Untersuchungs-Ergebnisses über die muthmafsliche Dauer des Aufenthalts und veranlafst besonders umgehende Anweisung der Angehörigenrente. Die Erfahrung hat uns gelehrt, den vermuthlichen Zeitraum des Verweilens nicht zu kurz zu bemessen, besonders aber auch zu betonen, dafs durch willige Befolgung der Anordnungen eine Abkürzung möglich sei.

Die geringsten Schwierigkeiten bietet es, die Leute auf den rechten Weg zu bringen, welche gleich mit Ablauf der 13. Woche oder sonst noch vor Feststellung einer Rente überwiesen wurden. Sie lassen sich durch Freundlichkeit fast stets dazu bringen, den Anordnungen nachzukommen und auch zweckentsprechende Arbeiten in der Heilanstalt zu übernehmen. — Ein solcher Verletzter kommt nach seiner Ankunft, wenn es irgend möglich zu machen ist, mit den Anderen nicht in Berührung vor der ärztlichen Untersuchung, welche sofort in sorgfältigster Weise vorgenommen wird und auch nicht die geringste objective Veränderung aufser Acht lassen darf. Dafs eine Uebertreibung subjectiver Beschwerden nicht am Platze ist, merkt er dann bald, jedenfalls gelangt er bald zu der Erkenntnifs, dafs die Klagen nicht kritiklos entgegengenommen werden. Auf der andern Seite soll sich der Verletzte ordentlich aussprechen können, das ist ihm meist ein Bedürfnifs; in der Feststellung auch alles dessen, was er zu klagen hat, besitzen wir dazu die einzige Möglichkeit, spätere Zuthaten zu verhüten, welche von den Genossen, als zur Täuschung der Aerzte geeignet, empfohlen werden könnten. Nicht ohne Wirkung bleibt es in der Regel auf den Verletzten, der bis zur 13. Woche schon Manches an sich erfahren hat, wenn man ihm mit Bestimmtheit auseinandersetzen kann, was zu seiner Besserung geschehen soll und was dabei zu erwarten steht. — Trotzdem wird uns vielfach, wenn wir die Heilung als abgeschlossen erachten müssen oder die Besserung soweit gebracht haben, dafs die Leute zweckmäfsigerweise zur Wiederaufnahme der Arbeit entlassen werden, nicht zugegeben, dafs überhaupt etwas gebessert sei. Es darf sich dann eben das Urtheil nicht an den Einzelfall allein halten, sondern es mufs die Erfahrung besonders auch von solchen Fällen mit-

sprechen, in denen keine Entschädigungspflicht bestand. Die Photographie wird demnächst augenscheinlich die Beweise über gewonnene Besserungen bei Beweglichkeitsbeschränkungen und dergleichen erbringen.

An dieser Stelle soll nicht verfehlt werden, auf einen Grund hinzuweisen, welcher besonders Arbeiter mit leichten Verstümmelungen veranlafst, hartnäckig die Wiederkehr der Arbeitsfähigkeit zu leugnen. Es fällt ihnen nämlich nicht selten schwer, bei Concurrenz mit anderen völlig gesunden Arbeitern Beschäftigung zu finden; gern waren wir auf Wunsch bereit, ihnen den entsprechenden Schein auszustellen. Dafs aber nach unserer festen Ueberzeugung leicht Verstümmelte von ihren Arbeitgebern nur mit starkem Lohnabzug zu ihrer vollen früheren Arbeit verwendet werden, läfst in unseren Augen das Benehmen manches Verletzten entschuldbar erscheinen.

Wir würden nicht mehr den Muth haben können, auf Grund der wissenschaftlichen Erfahrungen die volle Arbeitsfähigkeit in solchen Fällen als wiedererlangt zu bezeichnen durch Gewöhnung an den Verlust und durch stärkere Inanspruchnahme anderer Theile, wenn wir nicht darauf vertrauen dürften, dafs von den Genossenschaften dieser grobe Mifsstand Beachtung finden wird.

Wenn ein Unfallverletzter, der kürzere oder längere Zeit eine ihn befriedigende Rente bezog, die Aufforderung erhält, sich in einer Anstalt zur Beobachtung und Nachkur einzufinden, so ist es begreiflich, dafs derselbe nicht besonders erfreut ist über die Störung seiner völligen Mufse, über die Nöthigung, einen angenehmen Posten mit der Sorge, ihn zu verlieren, für einige Zeit zu verlassen. Es vergehen Wochen, ehe er, nicht selten erst nach wiederholter Aufforderung in der Anstalt erscheint. Mit grofser Vorsicht müssen die Verhandlungen bei der Aufnahme-Untersuchung geleitet werden; man gebe dem Manne nur einen Schein des Rechtes und er verläfst das Krankenhaus, sofort protestirend gegen die Einrichtungen desselben, gegen Freiheitsentziehung und dergleichen. Dafs solche Leute durch ungebührliches, freches Auftreten geradezu versuchen, die Aufnahme unmöglich zu machen, ist mehrfach vorgekommen. Hier mufs die erste Untersuchung gleich mit solcher Gründlichkeit durchgeführt werden, dafs auch nichts übersehen wird, was irgendwie Bedeutung haben könnte. Denn schon am andern Tage ist der Verletzte nicht selten ohne Erlaubnifs heimgekehrt oder er hatte inzwischen Gelegenheit, den einen oder andern Wink zur gewinnbringenden Täuschung der ärztlichen Beurtheiler zu erhalten; mit Vorliebe werden die Schmerzen, welche ein Stubennachbar etwa noch besonders hat, mit übernommen, wenn es irgend angeht. Die Klagen über Schmerzen, die man unter entsprechenden Verhältnissen bei nicht entschädigungsberechtigten Menschen gar nicht kennt, beherrschen überhaupt von nun ab das Krankheitsbild. Dafs man den betreffenden Angaben um so weniger Werth beilegen darf, je geringer die objective Unterlage ist, je gröfser der Widerspruch mit der wissenschaftlichen Erfahrung ist, versteht sich von selbst. Wenn aber bei völligem Mangel objectiv nachweisbarer Veränderungen die Angaben über Schmerzen keinen Glauben mehr finden, sobald in anderer Hinsicht der Untersuchte sicher der Simulation überführt wurde, so ist dies gewifs vollkommen begründet.

Die Behandlung ist unter solchen Verhältnissen natürlicherweise mit gröfster Schwierigkeit verbunden; das Beste wird häufig gleich am ersten Tage erreicht. Wir verwenden eine halbe, eine ganze Stunde, um dem Verletzten durch Geh-Uebungen zu zeigen, dafs der Stock, dafs die Krücken, von deren Nothwendigkeit er allmählich selbst überzeugt ist, überflüssig sind; im Laufe längerer, durch die Dauer und durch die Mannigfaltigkeit der Manipulationen ermüdenden und verwirrenden Untersuchungen kommen Bewegungen an den Extremitäten, am Rumpfe ganz von selbst zustande, die vorher als unmöglich bezeichnet wurden. Selbstverständlich sind am andern Tage die alten Klagen wieder da; sie werden entweder überhört oder aber der durch leichte, in diesen Fällen von den Aerzten selbst ausgeführte Massage, durch geringfügige Maschinenbewegungen angeblich äufserst schmerzhaft mitgenommene Kranke wird jedesmal nach den Uebungen in seinem Bette der Langeweile überlassen, bis er dann eines Morgens nicht mehr klagt.

Auf einen offenen Widerstand stöfst man gelegentlich, wenn wesentliche Aenderungen gegen das frühere Heilverfahren eintreten müssen; eine Stützmaschine, die, ärztlich angeordnet, anscheinend die völlige Gebrauchsunfähigkeit des Beines documentirt, läfst der Verletzte sich so leicht nicht nehmen, oder er verläfst gleich nach Abnahme derselben die Anstalt, in der ihm »so grofses Unrecht geschah«.

Dafs man bei der eigentlichen Behandlung für den Anfang nicht zu viel einem Körper oder Körpertheile zumuthen darf, der mit oder ohne besondere Absicht lange geschont wurde, ergiebt sich von selbst.

Mit allem Nachdruck bestehen wir jedoch darauf, dafs gleich vom ersten Tage an die Anordnungen, auch in Bezug auf überwiesene Beschäftigung, pünktlich ausgeführt werden, sonst wird sicher nichts erreicht. Solche Verletzte, welche sich weder dazu bringen lassen, dem Heilverfahren sich zu fügen oder auch nur etwas Arbeit zu leisten, haben wir vielfach nach eingehenden Untersuchungen entlassen, in dem Gutachten es anheimstellend, sie durch entsprechende Mafsnahmen zur Arbeit anzuhalten! Häufiger hatten wir die Freude, dafs der bessere Geist in

dem Verletzten siegte, dafs er anfing zu arbeiten und sofort auch schnell an Beschwerden und Klagen zu verlieren. In lebhafter Erinnerung bleibt uns ein Mann, der bei der Aufnahme seinen rechten angeblich bewegungslosen Arm kaum anfassen liefs und welcher nach mehrtägiger Renitenz plötzlich an der Bewegungsmaschine und bei der Sandarbeit (im Garten der Anstalt) eine solche Thätigkeit entfaltete, dafs wir ihn im Interesse des Heilverfahrens zügeln mufsten. Mit Zunahme des Bewufstseins seiner Arbeitsfähigkeit wuchs ihm wie auch Anderen die Erkenntnifs, dafs es eine schlechte Rechnung ist, die Gelegenheit zur Heilung nicht wahrzunehmen und auf eine Rente zu speculiren, welche der Wahrscheinlichkeit nach immer mehr gekürzt, jedenfalls unter Umständen immer schärfer und mifstrauischer auf ihre Berechtigung controlirt wird. Dafs man im Schlufsgutachten über einen solchen Fall des anfänglichen Widerstrebens nicht mehr Erwähnung thut, ist selbstredend.

Mit dem Quadrate der Entfernung vom Termine der ersten Rentenbestimmung wächst die Schwierigkeit der Untersuchung, die Mannigfaltigkeit der Klagen, vermindert sich die Aussicht, dafs eine Besserung zugegeben wird, selbst wenn sie für den gewöhnlichen Menschenverstand keinem Zweifel unterliegt. Die Leute fühlen angeblich »ihre Schmerzen« weiter an der Hand, deren Greifseite mächtige Schwielen von der schweren Arbeit trägt, an dem Beine, das selbst nach einem angeblich jahrelangen Nichtgebrauch keine Spur von Muskelatrophie aufweist. Die Erfahrung scheint bereits zu lehren, dafs in solchen Fällen gegen die wohlbegründete einfache Ablehnung aller Ansprüche nicht angegangen wird.

Anders liegen die Dinge, wenn wirklich objective Veränderungen dauernd bestehen; hier ist es Pflicht des ärztlichen Beurtheilers, nach der wissenschaftlichen Erfahrung jedenfalls so viel von den erfahrungsgemäfs stets übertriebenen Klagen als berechtigt anzuerkennen, dafs eine Schädigung der Interessen des Verletzten ausgeschlossen bleibt. Es soll besonders auch die etwa vorhandene Möglichkeit einer Verschlimmerung angegeben werden.

Erst nach langer fortgesetzter Beobachtung solcher Verletzten an der Bewegungsmaschine, bei der zugewiesenen Arbeit, beim Essen, beim Spazierengehen gelingt es in der Regel, das richtige Urtheil zu finden. Dasselbe lautet häufig, trotzdem keine Aenderung im Befunde eingetreten ist, dahin, dafs die Arbeitsfähigkeit wesentlich zugenommen haben müsse; zweifellos mufs dann ein Rentenabzug erfolgen dürfen. Es kommt wohl auch vor, dafs auf Grund objectiver Wahrnehmungen das Gutachten Anlafs zu einer Rentenerhöhung geben mufs, trotzdem der Verletzte das Gegentheil vom Vorhandenen simulirt. So habe ich unter Widerstreben des Kranken an einem krampfhaft steifgehaltenen Kniegelenke eine abnorm grofse Beweglichkeit nachgewiesen, welche eine höhere Rente bedingte, als wenn das Gelenk wirklich vollkommen steif gewesen wäre. Die Möglichkeit, einem vorher Benachtheiligten durch unser Gutachten zum Rechte zu verhelfen, gewährt uns stets eine ganz besondere Freude.

Leicht ist jedenfalls die Aufgabe nicht, unbeirrt durch Unwahrhaftigkeit und Widerstreben der Leute zu einer gerechten ärztlichen Beurtheilung zu kommen. Der Gefahr, in einen Irrthum zu gerathen, mufs man sich namentlich bewufst sein, wenn auf Grund früherer Aeufserung der Unfallverletzte unter dem Verdachte der Simulation überwiesen wurde. Hier gilt es, in sorgfältiger Weise die Acten zu prüfen, den bisherigen Verlauf zu verfolgen und die bis in das Einzelne gehende Untersuchung immer wieder von neuem durchzuführen. — Es ist nicht angebracht, über die betreffenden Methoden Kunde in die Kreise gelangen zu lassen, welche an dem Betruge Interesse haben könnten. Je einfacher die Methode ist, je weniger der Untersuchte davon merkt, desto besser ist es. Mit welcher Schlauheit oft der Verletzte schnell das Verfahren begreift, hat uns vielfach in Erstaunen gesetzt, häufiger noch die plumpe Ungeschicklichkeit, mit welcher man uns getäuscht zu haben glaubte. — Vielfach gelang es blofs, einen Theil der Beschwerden als der Wahrheit nicht entsprechend zu erkennen und zu bezeichnen, für den andern Theil mufste dann das Für und Wider dargelegt und das Weitere einer andern Entscheidung anheimgegeben werden. Der Nothwendigkeit in einzelnen, zum Glück doch seltenen Fällen, den Exploranden als der vollen Simulation überführt zu erachten, haben wir uns leider auch gegenüber gesehen.

Eine ganz besondere Milde der Auffassung schien uns geboten, wenn wirkliche Folgen einer Verletzung bestanden oder auch blofs angegeben wurden von Leuten, die durch andere Verletzungen, Krankheiten oder durch Alter mehr oder weniger invalid erscheinen mufsten.

Hier mufs angenommen werden, dafs an sich geringere subjective Beschwerden stärker empfunden werden. Der Ausfall der Thätigkeit eines Körpertheiles kann nicht so leicht durch Gewöhnung, wie bei sonst gesundem Körper Ersatz finden. Die Minderung der Erwerbsfähigkeit ist in solchen Fällen zweifellos relativ viel gröfser. Es wurden jedoch selbstverständlich in den Gutachten so weit als möglich die sicheren Folgen des Unfalls von dem getrennt, was unabhängig davon die Invalidität begründete."

---

## Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen — von bezw.

| | | den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen | Belgien | Dänemark | Frankreich | Grofsbritannien | Italien | d. Niederlanden | Norwegen und Schweden | Oesterreich-Ungarn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Erze.** | | | | | | | | | | |
| Eisenerze, Eisen- und Stahlstein | E. | 21 269 | 109 171 | 292 | 66 700 | 5 527 | — | 141 664 | 64 461 | 66 011 |
| | A. | 9 819 | 820 867 | 98 | 770 687 | 451 | 30 | 851 | 45 | 22 676 |
| **Roheisen.** | | | | | | | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | E. | 278 | 517 | 129 | 29 | 906 | 1 | 761 | 1 065 | 416 |
| | A. | 5 723 | 1 290 | 6 | 2 207 | 761 | 10 629 | 196 | 100 | 12 361 |
| Roheisen aller Art | E. | 6 | 2 690 | — | 3 584 | 176 789 | — | 1 563 | 4 964 | 2 645 |
| | A. | 5 | 27 674 | — | 28 004 | 4 405 | 810 | 1 960 | 11 | 6 039 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Ingots | E. | — | 84 | — | 306 | 1 | — | 6 | 180 | 45 |
| | A. | 3 | 13 154 | — | 6 056 | 262 | 9 688 | 119 | — | 948 |
| Sa. | E. | 284 | 3 291 | 129 | 3 919 | 177 696 | 1 | 2 330 | 6 209 | 3 106 |
| | A. | 5 731 | 42 118 | 6 | 36 267 | 5 428 | 21 127 | 2 275 | 111 | 19 348 |
| **Fabricate.** | | | | | | | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | E. | 9 | 61 | — | 75 | 22 | — | 8 | — | 443 |
| | A. | 2 265 | 8 217 | 1 481 | 947 | 15 887 | 50 14 | 3 400 | 2 252 | 821 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | E. | — | 18 | — | 45 | 247 | — | 76 | — | 18 |
| | A. | 48 | 2 498 | 1 674 | 305 | 744 | 104 | 8 386 | 13 | 81 |
| Eisenbahnschienen | E. | 2 | 312 | — | 1 276 | 11 412 | — | 271 | — | — |
| | A. | 317 | 20 276 | 1 418 | 601 | 7 834 | 1 185 | 19 192 | 1 292 | 1233 |
| Radkranzeisen, Pflugschaareneisen | E. | — | — | 2 | 1 | 3 | — | — | — | — |
| | A. | — | — | 21 | — | 19 | 42 | 21 | — | 10 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben | E. | 14 | 472 | 19 | 728 | 3 809 | — | 214 | 11 942 | 1 615 |
| | A. | 3 873 | 7 859 | 8 166 | 6 389 | 2 449 | 9 106 | 18 565 | 1 124 | 11 250 |
| Rohe Eisenplatten und Bleche | E. | 21 | 110 | 1 | 287 | 1 275 | 5 | 83 | 168 | 236 |
| | A. | 6 992 | 1 970 | 2 002 | 1 944 | 829 | 4 663 | 11 694 | 124 | 3 956 |
| Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche | E. | — | 11 | — | 5 | 30 | — | — | 2 | 4 |
| | A. | 71 | 62 | 43 | 11 | 18 | 14 | 166 | 38 | 65 |
| Weifsblech | E. | — | 1 | 1 | 54 | 668 | — | 5 | — | 12 |
| | A. | 22 | 3 | 30 | 3 | 5 | 42 | 20 | 6 | 54 |
| Eisendraht | E. | 1 | 79 | 1 | 77 | 1 947 | — | 158 | 2 143 | 259 |
| | A. | 48 | 6 669 | 1 214 | 2 915 | 37 887 | 4 202 | 8 538 | 1 229 | 1 041 |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | E. | 130 | 1 765 | 21 | 2 511 | 2 481 | — | 348 | 4 | 89 |
| | A. | 1 558 | 257 | 563 | 355 | 318 | 739 | 2 988 | 389 | 1 758 |
| Kanonenrohre, Ambosse etc. | E. | 7 | 37 | 2 | 42 | 58 | — | 21 | 6 | 25 |
| | A. | 60 | 238 | 48 | 89 | 17 | 73 | 372 | 30 | 87 |
| Anker und Ketten | E. | 14 | 35 | — | 11 | 1 204 | — | 57 | — | 5 |
| | A. | 203 | 2 | 2 | — | 5 | — | 25 | 3 | 51 |
| Eiserne Brücken etc. | E. | 2 | 18 | — | 1 | — | — | 56 | — | — |
| | A. | 763 | 5 | — | — | — | — | 739 | — | 17 |
| Drahtseile | E. | 1 | 19 | — | 5 | 111 | — | 20 | — | — |
| | A. | 116 | 53 | 38 | 24 | 134 | 49 | 82 | 202 | 254 |
| Eisen, roh vorgeschmiedet | E. | — | 139 | — | 14 | 28 | — | 1 | 9 | 9 |
| | A. | 113 | 157 | 25 | 29 | 42 | 18 | 168 | 2 | 54 |
| Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder | E. | — | 1 430 | 2 | 587 | 67 | 1 | 97 | — | 17 |
| | A. | 17 | 865 | 466 | 3 063 | 2 645 | 2 695 | 3 727 | 136 | 3 711 |
| Röhren aus schmiedbarem Eisen | E. | 2 | 50 | 2 | 33 | 172 | — | 37 | 1 | 321 |
| | A. | 497 | 2 393 | 1 496 | 767 | 236 | 1 911 | 1 945 | 928 | 917 |
| Grobe Eisenwaaren, andere | E. | 51 | 1 397 | 44 | 1 841 | 2 326 | 25 | 398 | 257 | 1 078 |
| | A. | 3 888 | 4 447 | 2 059 | 2 635 | 3 348 | 3 209 | 7 666 | 1 637 | 5 391 |
| Drahtstifte | E. | 1 | 1 | — | 6 | 5 | — | 4 | 3 | 3 |
| | A. | 158 | 210 | 2 002 | 36 | 9 518 | 101 | 3 157 | 223 | 64 |
| Feine Eisenwaaren etc. | E. | 4 | 49 | 7 | 290 | 471 | 7 | 53 | 4 | 163 |
| | A. | 224 | 449 | 334 | 350 | 1 058 | 312 | 1131 | 226 | 596 |
| Sa. | E. | 259 | 6 004 | 102 | 7 889 | 26 336 | 38 | 1 907 | 14 539 | 4 297 |
| | A. | 21 133 | 57 130 | 23 082 | 20 463 | 82 993 | 33 479 | 91 982 | 9 908 | 31 411 |
| **Maschinen.** | | | | | | | | | | |
| Locomotiven und Locomobilen | E. | 2 | 67 | — | 1 | 2 719 | — | 62 | 2 | 24 |
| | A. | 25 | 16 | 67 | 50 | 67 | 147 | 221 | 31 | 394 |
| Dampfkessel | E. | 2 | 18 | — | — | 78 | — | 25 | 2 | 48 |
| | A. | 153 | 44 | 65 | 94 | 11 | 43 | 322 | 50 | 163 |
| Andere Maschinen u. Maschinentheile | E. | 49 | 2 099 | 218 | 2 402 | 18 878 | 101 | 982 | 447 | 1 056 |
| | A. | 1 238 | 3 205 | 1 137 | 7 719 | 1 748 | 4 067 | 3 403 | 4 000 | 11 577 |
| Sa. | E. | 53 | 2 184 | 218 | 2 403 | 21 675 | 101 | 1 069 | 451 | 1 128 |
| | A. | 1 416 | 3 265 | 1 269 | 7 863 | 1 826 | 4 257 | 3 946 | 4 081 | 12 134 |

**deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende October 1891.**

**nach**

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

| Rumänien | Rußland | Schweiz | Spanien | Britisch Ost-Indien | Argentinien, Patagonien | Brasilien | den Verein. Staaten von Amerika | den übrigen Ländern bezw. seewärts | Summe | In demselben Zeitraum des Vorjahres | Im Monat Octbr. allein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 5 441 | 230 | 709 582 | — | — | — | 530 | 995 | 1 191 873 | 1 384 267 | 98 640 |
| 31 | 44 | 138 | — | — | — | 94 | — | — | 1 625 831 | 1 837 447 | 179 381 |
| — | 4 | 71 | — | — | — | — | 15 | 9 | 4 201 | 18 555 | 626 |
| 1 | 37 | 7 044 | — | 45 | — | 10 | 4 231 | 4 601 | 49 242 | 30 462 | 4 841 |
| — | — | 20 | 4 176 | — | — | — | 1 | — | 196 438 | 352 340 | 29 467 |
| 1 | 4 747 | 2 676 | — | — | — | — | 9 259 | 711 | 86 302 | 100 757 | 10 549 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 622 | 1 124 | 34 |
| — | 32 | 1 883 | — | — | — | — | 1 584 | 20 | 33 749 | 16 381 | 3 384 |
| — | 4 | 91 | 4 176 | — | — | — | 16 | 9 | 201 261 | 372 019 | 30 127 |
| 2 | 4 816 | 11 603 | — | 45 | — | 10 | 15 074 | 5 332 | 169 293 | 147 600 | 18 774 |
| — | 11 | 45 | — | — | — | — | — | — | 674 | 1 044 | 12 |
| 1 002 | 5 893 | 14 136 | 53 | 22 | 280 | 362 | 1 282 | 2 554 | 65 368 | 42 195 | 5 836 |
| — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | 407 | 241 | 80 |
| 749 | 76 | 13 955 | 196 | 1 | 33 | 549 | 10 | 20 664 | 50 086 | 27 929 | 6 436 |
| — | 23 | 3 | — | — | — | — | — | — | 13 299 | 5 772 | 1 079 |
| 12 228 | 1 598 | 20 836 | 1 973 | 24 | 484 | 7448 | 165 | 28 038 | 126 142 | 101 536 | 12 789 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | 8 | 3 |
| 1 | 42 | 43 | — | — | — | — | — | — | 199 | 189 | 2 |
| — | 1 | 89 | 1 | 1 | — | — | 14 | 6 | 18 925 | 24 779 | 2 276 |
| 12 943 | 21 364 | 10 473 | 381 | 12 462 | 191 | 1971 | 9 992 | 24 854 | 163 412 | 114 173 | 16 008 |
| — | 2 | 10 | — | — | — | — | — | — | 2 198 | 4 495 | 199 |
| 1 894 | 6 970 | 5 331 | 124 | 1 815 | 7 | 453 | 1 288 | 1 046 | 53 097 | 43 648 | 4 569 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | 4 | — | 58 | 123 | 15 |
| 214 | 15 | 1 268 | — | — | — | 5 | 10 | 60 | 2 060 | 1 121 | 213 |
| — | — | 68 | — | — | — | — | 1 | — | 810 | 4 000 | 102 |
| 1 | 26 | 124 | — | — | — | 2 | — | 33 | 371 | 289 | 79 |
| — | — | 13 | — | — | — | — | 4 | — | 4 682 | 4 978 | 387 |
| 538 | 305 | 8 485 | 2 740 | 591 | 13 040 | 4275 | 8 267 | 39 288 | 136 270 | 106 433 | 15 804 |
| — | 85 | 367 | — | — | — | — | 87 | 1 | 7 889 | 9 954 | 937 |
| 475 | 670 | 1 266 | 232 | 8 | 35 | 653 | 43 | 3 114 | 15 421 | 16 402 | 2 105 |
| — | 3 | 19 | — | — | — | — | 4 | 2 | 226 | 282 | 28 |
| 89 | 265 | 214 | 18 | 1 | 3 | 134 | 101 | 451 | 2 290 | 2 356 | 193 |
| — | 3 | 2 | — | — | — | — | — | 26 | 1 357 | 1 445 | 105 |
| 45 | 3 | 3 | 4 | — | — | 2 | 13 | 19 | 380 | 464 | 19 |
| — | — | 95 | — | — | — | — | — | — | 172 | 45 | 5 |
| 131 | 2 | 8 | 8 | — | — | 544 | — | 3 369 | 5 586 | 5 773 | 511 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 160 | 162 | 20 |
| 13 | 70 | 26 | 95 | 17 | — | 16 | 6 | 215 | 1 410 | 1 209 | 170 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | — | 1 | 203 | 148 | 25 |
| 118 | 16 | 265 | 4 | — | — | 1 | — | 125 | 1 137 | 1 294 | 155 |
| 1 | 11 | 33 | — | — | — | — | 1 | 21 | 2 268 | 4 065 | 123 |
| 383 | 803 | 1 770 | 1 048 | 107 | — | 568 | 1 693 | 4 769 | 28 466 | 24 466 | 2 710 |
| — | — | 25 | — | — | — | — | 2 | — | 645 | 870 | 44 |
| 415 | 441 | 8 995 | 495 | 33 | 53 | 475 | 5 | 1 815 | 18 817 | 16 197 | 2 145 |
| — | 15 | 498 | 1 | 2 | — | — | 508 | 19 | 8 460 | 9 717 | 829 |
| 5 974 | 6 961 | 5 748 | 2 025 | 667 | 621 | 4578 | 1 569 | 12 872 | 75 295 | 66 454 | 8 126 |
| — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 24 | 36 | 2 |
| 5 074 | 187 | 43 | 104 | 1 306 | 425 | 2017 | 152 | 15 018 | 40 295 | 32 296 | 4 243 |
| — | 4 | 48 | — | — | 1 | — | 129 | 7 | 1 237 | 1 230 | 129 |
| 343 | 685 | 601 | 702 | 355 | 129 | 648 | 630 | 2 467 | 11 310 | 10 715 | 1 232 |
| 1 | 158 | 1 325 | 2 | 8 | 1 | — | 754 | 85 | 63 700 | 73 394 | 6 400 |
| 42 630 | 45 892 | 33 488 | 10 202 | 17 409 | 15 101 | 24701 | 25 221 | 160 777 | 797 412 | 620 139 | 83 345 |
| — | 12 | 22 | — | — | — | — | 10 | — | 2 921 | 2 120 | 273 |
| 230 | 139 | 455 | 367 | 5 | 14 | 288 | — | 1 368 | 3 884 | 4 295 | 178 |
| — | — | 52 | — | — | — | — | 2 | — | 227 | 457 | 29 |
| 95 | 130 | 14 | 20 | 5 | 58 | 81 | 6 | 250 | 1 614 | 1 862 | 220 |
| 30 | 108 | 3 498 | 5 | — | 1 | — | 1 929 | 50 | 31 848 | 43 337 | 2 571 |
| 1 602 | 10 061 | 2 939 | 1 787 | 92 | 362 | 2424 | 1 377 | 5 547 | 64 285 | 60 266 | 6 941 |
| 30 | 115 | 3 572 | 5 | — | 1 | — | 1 941 | 50 | 34 996 | 45 941 | 2 873 |
| 1 927 | 10 330 | 3 408 | 2 174 | 102 | 434 | 2793 | 1 383 | 7 165 | 69 783 | 66 423 | 7 339 |

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Verordnung,

**betreffend das Berufungsverfahren beim Reichsgericht in Patentsachen. Vom 6. Decbr. 1891.**

Wir **Wilhelm,** von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preufsen u. s. w.

verordnen auf Grund des § 33 des Patentgesetzes vom 7. April 1891 (Reichs-Gesetzbl. S. 79) im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths, was folgt:

§ 1.

Die in Gemäfsheit des § 33 Absatz 1 des Patentgesetzes vom 7. April 1891 bei dem Patentamt einzureichende Berufungsschrift mufs die Berufungsanträge sowie die Angabe der neuen Thatsachen und Beweismittel enthalten, welche der Berufungskläger geltend machen will.

§ 2.

Ist die Berufungsschrift nicht rechtzeitig eingegangen oder nicht in deutscher Sprache abgefafst oder enthält sie nicht die Berufungsanträge, so hat das Patentamt die Berufung als unzulässig zu verwerfen.

Der Berufungskläger kann binnen einer Woche nach Zustellung dieses Beschlusses auf die Entscheidung des Reichsgerichts antragen.

§ 3.

Ist die Berufung zulässig, so wird die Berufungsschrift von dem Patentamt dem Berufungsbeklagten mit der Auflage mitgetheilt, seine schriftliche Erklärung innerhalb eines Monats nach der Zustellung bei dem Patentamt einzureichen.

Die Erklärung mufs die Gegenanträge sowie die Angabe der neuen Thatsachen und Beweismittel enthalten, welche der Berufungsbeklagte geltend machen will.

§ 4.

Das Patentamt legt die Verhandlungen nebst den Acten erster Instanz dem Reichsgericht vor und benachrichtigt hiervon die Parteien unter Mittheilung der Gegenerklärung an den Berufungskläger.

§ 5.

Das Reichsgericht trifft nach freiem Ermessen die zur Aufklärung der Sache erforderlichen Verfügungen.

Beweiserhebungen können durch Vermittlung des Patentamts erfolgen.

§ 6.

Das Urtheil des Reichsgerichts ergeht nach Ladung und Anhörung der Parteien.

Die Ladungsfrist beträgt mindestens zwei Wochen.

§ 7.

Die Geltendmachung neuer Thatsachen und Beweismittel im Termin ist nur insoweit zulässig, als sie durch das Vorbringen des Berufungsbeklagten in der Erklärungsschrift veranlafst wird.

Das Gericht kann auch Thatsachen und Beweise berücksichtigen, mit welchen die Parteien ausgeschlossen sind.

Auf eine noch erforderliche Beweisaufnahme findet die Bestimmung im § 5 Anwendung.

Soll das Urtheil auf Umstände gegründet werden, welche von den Parteien nicht berührt sind, so sind diese zu veranlassen, sich hierüber zu äufsern.

§ 8.

Von einer Partei behauptete Thatsachen, über welche die Gegenpartei sich nicht erklärt hat, können für erwiesen angenommen werden.

Erscheint in dem Termin keine der Parteien, so ergeht das Urtheil auf Grund der Acten.

§ 9.

Das Reichsgericht kann zu der Berathung Sachverständige zuziehen; dieselben dürfen an der Abstimmung nicht theilnehmen.

§ 10.

Zu den Kosten des Verfahrens, über welche das Reichsgericht nach § 33 Absatz 2 des Patentgesetzes zu bestimmen hat, gehören aufser den aus der Kasse des Patentamts zu bestreitenden Auslagen diejenigen den Parteien erwachsenen Auslagen, welche nach freiem Ermessen des Gerichtshofes zur zweckentsprechenden Wahrung der Ansprüche und Rechte nothwendig waren.

§ 11.

In dem Termin ist ein Protokoll aufzunehmen, welches den Gang der Verhandlung im allgemeinen angiebt.

Das Protokoll ist von dem Vorsitzenden und dem Gerichtsschreiber zu unterschreiben.

§ 12.

Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in dem Termin, in welchem die Verhandlung geschlossen ist, oder in einem sofort anzuberaumenden Termin.

Wird die Verkündung der Entscheidungsgründe für angemessen erachtet, so erfolgt sie durch Verlesung der Gründe oder durch mündliche Mittheilung des wesentlichen Inhalts.

Die Ausfertigungen des mit Gründen zu versehenden Urtheils werden durch Vermittlung des Patentamts zugestellt.

§ 13.

Wird beantragt, dafs in Abänderung der Entscheidung des Patentamts die Zurücknahme des Patents auf Grund des § 11 Nr. 2 des Patentgesetzes ausgesprochen werde, so findet die Vorschrift des § 30 Absatz 3 dieses Gesetzes entsprechende Anwendung.

§ 14.

Die zur Praxis bei dem Reichsgericht zugelassenen Rechtsanwälte sind befugt, im Berufungsverfahren in Patentsachen die Vertretung zu übernehmen.

Den Parteien und deren Vertretern ist es gestattet, mit einem technischen Beistande zu erscheinen.

§ 15.

Im übrigen ist für das Berufungsverfahren in Patentsachen das den Geschäftsgang beim Reichsgericht normirende Regulativ mafsgebend.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Neues Palais, den 6. December 1891.

(L. S.) **Wilhelm.**

von Boetticher.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

31. Dec. 1891: Kl. 1, M 8388. Brauserohr, besonders für Aufbereitungsherde. Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk.

Kl. 7, S 6220. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Metalldraht. Joseph Wilson Swan in Lauriston Bromley, Grafsch. Kent, Grofsbritannien.

Kl. 19, H 11476. Accumulator für Drehbrücken, Schleusen, Kammern u. dergl. C. Hoppe in Berlin.

Kl. 31, H 10934. Verfahren zum Giefsen von Blöcken. Zusatz zu Nr. 59265. William Russell Hinsdall in Newark, New Jersey.

Kl. 40, G 6843. Darstellung von Aluminium durch Elektrolyse. Ludwig Grabau in Hannover.

Kl. 40, K 9061. Flugstaubfänger für Schmelzöfen. Theodor Krieg in Vienenburg a. Harz.

Kl. 48, M 8464. Verfahren zum Verzinken eiserner Gegenstände. C. J. Mestern in Hamburg.

Kl. 49, R 6793. Aus Blech gerollter Pfahl. Frederik Peter Rosbach in Chicago und Henry Frederik Band in San Francisco.

Kl. 49, Sch 7512. Hydraulische Nietmaschine. Zusatz zu Nr. 46948. Victor Schönbach in Prag.

Kl. 49, Z 1408. Vorrichtung zum Wickeln von Röhren aus einem glatten Blechstreifen. Zusatz zu Nr. 57341. Eduard Zimmermann in Berlin.

4. Jan. 1892: Kl. 1, P 5456. Siebvorrichtung mit Wurfbewegung zum Klassiren von Erz und Kohle. Josef Pollack in Schwatz, Böhmen.

Kl. 18, D 4849. Ofen zur Ausführung des unter Nr. 50250 patentirten Verfahrens zum Mischen von Roheisen. R. M. Daelen in Düsseldorf.

Kl. 19, C 3720. Langschwellen-Oberbau für Strafsen-Eisenbahnen. Zusatz zu Nr. 56125. G. A. A. Culin in Hamburg-Eilbeck.

Kl. 48, E 3103. Verfahren zur Erleichterung des Abziehens elektrolytisch erzeugter Röhren von dem Dorne mittels eines leicht entfernbaren Dornüberzuges. Elmores German & Austro-Hungarian Metal Company Lim. in London.

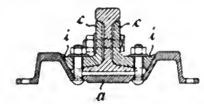
7. Jan. 1892: Kl. 1, R 6490. Siebmaschine. Franz Ringel in Leipzig-Lindenau und Heinrich Gerber in Leipzig-Plagwitz.

Kl. 5, T 3238. Maschinelle Streckenförderung. E. Tomson in Dortmund.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 19, Nr. 58898,** vom 6. December 1890. M. M. Rotten in Berlin. *Eisenbahn-Oberbau.*

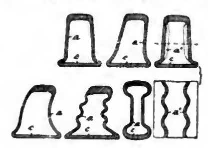
Unter jedem Schienenstofs ist eine kurze Langschwelle *a* angeordnet, die sich mit ihren Enden auf




zwei benachbarte Querschwellen stützt und mit denselben verschraubt ist. Gegen die geneigten Flächen der mittleren Rinne der Langschwelle *a* legen sich die entsprechend gestalteten wagerechten Schenkel *i* der Winkellaschen *c* derart an, dafs bei einer Belastung des im übrigen freischwebenden Schienenstofses die senkrechten Laschenschenkel fest gegen die Schienenseiten gedrückt werden.

**Kl. 19, Nr. 58938,** vom 24. October 1890. Reinhard Mannesmann in Remscheid-Bliedinghausen. *Aus nahtlosen Röhren hergestellte Eisenbahnschiene.*

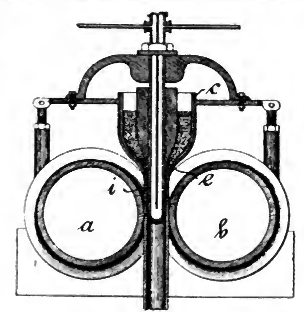
Die Schienen werden aus nahtlosen, nach dem Schrägwalzverfahren hergestellten Röhren gewalzt, so dafs die Stützstege *a* in freiliegenden Krümmungen



in den Auflagesteg *c* übergehen und dadurch der Schiene in sich eine Federkraft geben. Um letztere noch zu erhöhen, können die Stützstege $a^1$ der Länge nach gewellt sein (letzte Figur). Die übrigen Figuren zeigen Ausführungsformen dieser Art Schienen.

**Kl. 49, Nr. 59694,** vom 25. November 1890. Edwin Norton in Maywood (Staat Illinois) und Edmund Adcock in Chicago (Staat Illinois). *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Metallröhren in der durch das Patent Nr. 53731* (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 982) *bekannt gewordenen Art und Weise.*

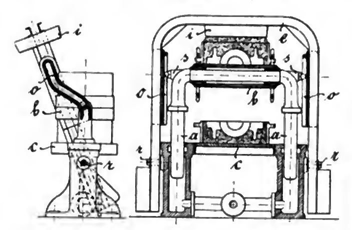
In das kreisförmige Kaliber zweier gekühlten Walzen *a b* ragt ein Giefstrichter *c* mit einer die Aus-




flufsöffnung *e* regelnden gekühlten Spindel *i* hinein, so dafs beim Füllen des Giefstrichters *c* mit Metall letzteres durch die ringförmige Ausflufsöffnung *e* fliefst und unter allmählicher Erstarrung von den sich drehenden Walzen *a b* um die Spindel *i* herum verdichtet wird, so dafs ein zusammenhängendes beliebig langes Rohr erzeugt werden kann.

**Kl. 31, Nr. 59727,** vom 24. April 1891. Carl Reuther, in Firma Rapp & Reuther in Mannheim. *Formpresse.*

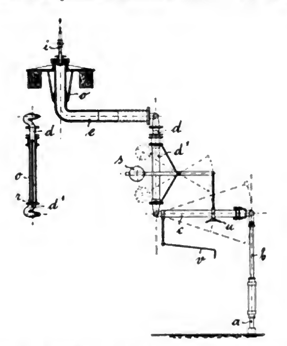
Die beiden Prefskolben *a* sind zu einem starren Ganzen verbunden und tragen in der Mitte eine frei drehbare Platte *b* zum Befestigen des Modells und der Formkastenhälften. Letztere werden auf den



Tisch $c$ gestellt, an der Platte $b$ befestigt und dann mit dieser gehoben. Man dreht dann die Platte $b$ um 180°, füllt den Kasten mit Sand und prefst ihn gegen die Platte $i$, wobei das Modell abgeformt wird. Auf umgekehrte Weise setzt man den fertigen Formkasten ab. Damit das Füllen desselben mit Sand leicht von statten gehe, ist der die Platte $i$ tragende Bügel $e$ um die Zapfen $r$ drehbar und mit Curvennuthen $o$ versehen, in welche die an den Kolben $a$ angeordneten Zapfen $s$ eingreifen. Die Gestalt der Nuthen $o$ ist eine derartige, dafs in der mittleren Stellung der Kolben $a$ der Bügel $e$ mit der Platte $i$ seitwärts gedreht ist, wohingegen $e\,i$ bei weiterem Heben von $a$ genau senkrecht über den Formkasten sich stellt.

**Kl. 31, Nr. 59772,** vom 18. September 1890. Bruno Versen in Dortmund. *Stampfer.*

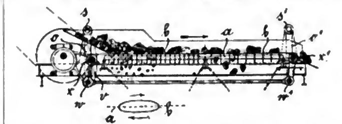
Der Stampfer $a$ (Schnellhammer mit Selbststeuerung) ist vermittelst Gelenkrohre $b\,c\,d\,e$ mit dem Druckluftrohr $i$ verbunden, so dafs er sich in alle Richtungen einstellen läfst. Das Rohr $e$ ist in der Büchse $o$ in wagerechter Ebene frei drehbar; um dieses



schwingt in senkrechter Ebene das Rohr $d$, welches aufserdem senkrecht verlängerbar ist. Zu diesem Zwecke trägt das untere Stopfbüchsenrohr $d^1$ eine Schraubenspindel $o$, die sich in die am oberen Rohr $d$ befestigte Mutter $r$ hineinschrauben läfst. Das Rohr $c$ dreht sich in senkrechter Ebene um das Rohr $d$ und wird gegenüber diesem durch ein Gegengewicht $s$ derart ausgeglichen, dafs die Platte $n$ nur leicht auf der Schulter des Arbeiters ruht. Der Arm $r$ dient als Handhebel zum Einstellen des Stampfers $a$ in wagerechter Ebene.

**Kl. 1, Nr. 59637,** vom 10. März 1891. Zusatz zu Nr. 56929 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 682). Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Breitfeld, Daněk & Co. in Prag-Karolinenthal. *Aufbereitungsrost.*

Bei diesem Aufbereitungsrost stehen die Längsstäbe $a$ fest, wohingegen die dieselben vermittelst Einschnitte umfassenden Querstäbe $b$ eine Längs- und Höhenbewegung machen. Hierbei bewegen sich die Querstäbe $b$ in der Pfeilrichtung in einer höheren Lage als diejenige der Längsstäbe $a$, wohingegen sie in der entgegengesetzten Bewegungsrichtung tiefer



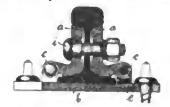
als die Längsstäbe $a$ liegen (vergleiche die untere schematische Skizze). Die Folge ist, dafs bei ersterer Bewegung das Gut von den Querstäben $b$ fortbewegt wird und dann auf den Längsstäben $a$ zur Auflage kommt, wodurch eine stetige Auflockerung des Gutes bewirkt wird. Diese Bewegung der Querstäbe $b$ wird dadurch hervorgerufen, dafs der Rahmen derselben bei $x$ mit einem Excenterdreieck $v$ verbunden ist, welches im Punkte $w\,w^1$ vermittelst Gelenke $o\,o^1$ an Festpunkten $s\,s^1$ aufgehängt ist.

**Kl. 31, Nr. 59715,** vom 11. März 1890. Zusatz zu Nr. 54056 (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 1071). Georg Höper in Iserlohn (Westf.). *Verfahren zur Herstellung ringförmiger Gufsstücke.*

Durch Anwendung besonderer (in der Patentschrift näher beschriebenen) Formen können vertiefte Platten (Teller), Gefäfse (Töpfe), Glocken und cylindrische und kegelige Schraubenfedern hergestellt werden.

**Kl. 19, Nr. 58296,** vom 7. März 1891. J. Krause in Neifse. *Stofsverbindung für Eisenbahnschienen.*

Die beiden Winkellaschen $a$ sind mit der Unterlagsplatte $b$ durch je ein Gelenk $c$ verbunden und



werden durch in dasselbe eingeschobene federnde Keile $e$ und durch einen zwischen beiden Schienenenden durchgezogenen Bolzen $i$ gegen die Schienenseiten gedrückt.

## Britische Patente.

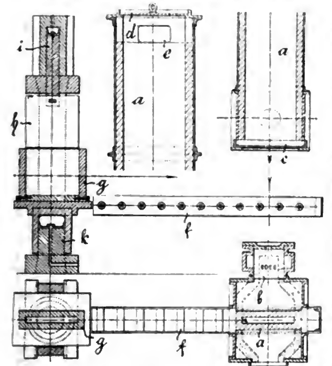
**Nr. 14791,** vom 1. September 1891. L. Pszczolka in Graz (Oesterreich). *Verfahren zur Herstellung von Verbund-Panzerplatten.*

In eine Form giefst man zuerst eine Lage weichen Flufseisens und dann gleich darauf, während dieses

noch flüssig ist, eine Lage Flufsstahl, so dafs eine innige Verbindung beider Lagen an den Berührungsflächen stattfinden kann.

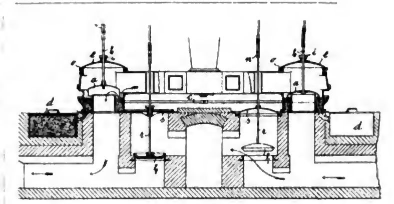
**Nr. 19734,** vom 3. December 1890. Antoine Imbert und Gabriel Jullien in Lyon. *Einrichtung zur directen Eisenerzeugung.*

Eine senkrecht stehende Retorte *a* von flachem rechteckigen Querschnitt wird im unteren Theile durch eine Feuerung *b* erhitzt, ist unten durch einen Schieber *c* und oben durch einen Deckel *d* verschlossen. Unter letzterem liegt das Gasabzugsrohr *e*. Unter diese Retorte *a* kann über die Rollbahn *f* fort eine starke Form *g* geschoben werden, die nach ihrer Füllung mit reducirtem Erz aus der Retorte *a* unter die Wasserdruckpresse *h* gebracht wird, wonach der Forminhalt eine starke Pressung erfährt. Die Retorte *a* wird mit einem pulverigen Erz- und Kohlegemisch gefüllt und im unteren Theile durch die Feuerung *b* bis zur Reduction des Erzes erhitzt. Man schlägt dann in der Höhe der Form *g* durch die Retorte *a* einen falschen Rost, schiebt die mit einem Boden versehene Form *g* unter die Retorte *a* und zieht den Schieber *c* zurück. Es fällt dann der zwischen dem Schieber *c* und dem falschen Rost eingeschlossene Theil der Erzfüllung in die Form *g*. Nunmehr schiebt man den Schieber *c* wieder unter die Retorte *a*, zieht den falschen Rost heraus, so dafs die Füllung nachrückt, und giebt oben wieder neues Erz auf. Vorher aber schiebt man die mit reducirtem Erz gefüllte Form *g* unter die Presse *g* und prefst die Füllung mittels des an dem kleinen Kolben *i* befestigten Bärs *h* zusammen. Ist dies geschehen, so wird die Pressung durch Hebung der Form *g* vermittelst des grofsen Kolbens *k* beendet. Nach Aufhebung des Druckes schiebt man die Form *g* nach links und stöfst den Prefskuchen heraus, welcher dann ohne Befürchtung einer Oxydation des compacten Eisens weiter verarbeitet werden kann.




**Nr. 20980,** vom 23. December 1890. Isaac Beardmore in Bothwell (County of Lanark). *Ventilanordnung für Regenerativöfen.*

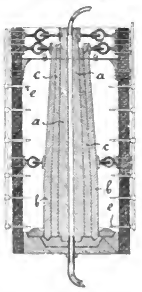
Für das Gas sind Glockenventile *a* vorgesehen; dieselben hängen lose an den Spindeln *b*, so dafs sie bei Explosionen an denselben hinauf gleiten können. Die Glockenränder *a* tauchen in Wasser, welches durch das Rohr *c* stets in gleicher Höhe gehalten wird. Die Behälter *d* dienen zum Ansammeln des Gaswassers und Theers. Die Ventilspindeln *b* gehen durch lose Deckel *e* hindurch und sind zum Dichten von *be* Sandverschlüsse *io* angeordnet. Die Feuergasventile *h* sind einfache Tellerventile, die ebenfalls lose auf den Spindeln *r* geführt sind und an denselben aufwärts gleiten können. Die Spindeln *r* und die Deckel *s* sind ebenfalls durch Sand gedichtet. Die Spindeln *rb* hängen paarweise an Balanciers, so dafs bei entsprechender Bewegung derselben *a* geöffnet und *h* geschlossen wird, oder umgekehrt. Um den Grad der Eröffnung von *ha* unabhängig von der Bewegung der Balanciers regeln zu können, sind die Spindeln *br* getheilt und mit Schlitzen und Einsteckstiften *n* versehen.



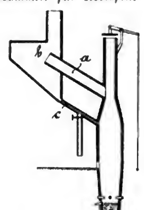

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 453833.** Richard J. Gatling in Hartford (Conn.). *Herstellung von Geschützen mit Mantelrohr.*

Man stellt ein Kernrohr *a* auf und stülpt über dieses einen Mantel *b* derart, dafs zwischen *a* und *b* ein freier Raum *c* bleibt. Man erhitzt dann den Mantel *b* von aufsen durch Gasbrenner *e* bis auf Rothgluth und giefst in den Raum *c* zwischen *a* und *b* Metall ein. Ist dies geschehen, so leitet man durch das Kernrohr *a* eine Kühlflüssigkeit; diese läfst das Kernrohr *a* sich zusammenziehen, während das unter dem Einflufs der umgebenden Luft sich langsam abkühlende und zusammenziehende Mantelrohr *b* den Gufsmantel *c* kräftig auf das Kernrohr *a* drückt.



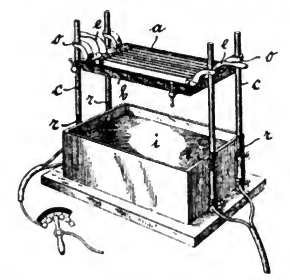
**Nr. 453 769.** Joseph L. Giroux in Jerome (Ariz.). *Staubsammler für Röstöfen.*




Die Gichtgase des Röstofens werden durch das Rohr *a* in einen weiten Raum *b* geführt, wo die Gase den Staub fallen lassen. Derselbe rutscht dann durch das Rohr *c* wieder in den Ofenschacht zurück.

**Nr. 453 163.** Elias E. Ries in Baltimore (Md.). *Vorrichtung zum Härten von Gegenständen auf elektrischem Wege.*

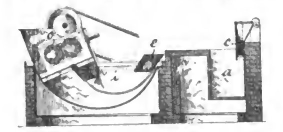
Man spannt die Gegenstände *a* (z. B. Sägeblätter) in einen Rahmen *b*, der auf Stangen *c* auf und ab gleiten kann. Durch letztere wird der elektrische Strom dem Rahmen *b* zugeführt, so dafs die Sägeblätter *a*




ins Glühen gerathen. Ist dies der Fall, so senkt man den Rahmen *b* mit den Sägeblättern *a* an den Handhaben *e* in das Härtebad *i* hinein, wobei in dem Augenblick, in welchem die Sägeblätter *a* den Flüssigkeitsspiegel berühren, der Strom dadurch selbstthätig unterbrochen wird, dafs die Rahmenösen *o* nicht leitende Stollen *r* der Stangen *c* erreichen.

**Nr. 453 559.** George Leyshon und William T. Leyshon in Tipton (England). *Verzinnherd.*

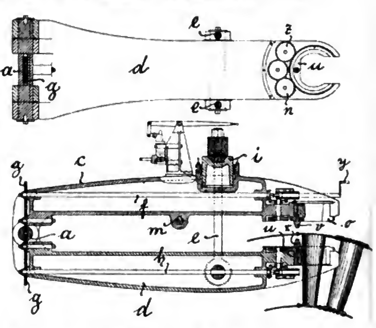
Eine gröfsere Anzahl Schwarzbleche wird in den, über dem Zinnkessel *a* stehenden Fetttrichter *c*



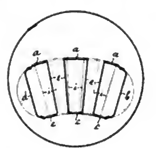

gesetzt, wonach man den rostartigen Boden desselben öffnet und alle Bleche gleichzeitig in den Zinnkessel *a* fallen läfst. Aus diesem werden sie einzeln herausgenommen und durch den Fetttrichter *e* und das Zinnbad *i* zwischen die in Fett gelagerten Glättwalzen *o* geschoben.

**Nr. 454 571** und **454 572.** William Sellers in Philadelphia. *Herstellung von Galloway-Kesseln.*

Das Flammrohr ist aus vier Blechen *a b c d* zusammengenietet und werden die Bleche *a c* durch parallele Querreihen von nach unten sich verjüngenden Wasserröhren *e i* zusammengehalten. Diese Reihen haben abwechselnd drei und zwei Röhren *i* und *e* und sind in der Längsrichtung gegeneinander versetzt.




Die Röhren *i* werden oben durch aufsen- und unten durch innenliegende Flantschen mit den Blechen *a c* vernietet. Die hierzu erforderliche Nietmaschine besteht aus einem bei *a* gelenkigen Bügel, dessen Arme *c d* vermittelst einer Zugstange *e* und des Wasserdruckkolbens *i* gegeneinander geprefst werden können. Behufs Bearbeitung sämmtlicher in den Röhrenflantschen befindlichen Niete ohne Herumführung der ganzen Nietmaschine, was wegen der übrigen Röhren unmöglich ist, tragen die freien Enden der Arme *c d* Ringe *o u*, auf welchen je ein Nietstempel *v x* befestigt




ist. Die Ringe *o u* sind zum Durchlafs der zu vernietenden Röhre an einer Seite aufgeschnitten und werden von zwei Zahnrädern *z n*, von welchen in jeder Stellung des Ringes wenigstens eines mit diesem in Eingriff steht, vermittelst der Handkurbel *y* gedreht, wobei durch die Welle *f*, die Zahnräder *g*, von welchen die mittleren in dem geschlitzten Gelenkbolzen *a* sich treffen, und die Welle *h*, auch der andere Ring *u* entsprechend gedreht wird, so dafs sich die Nietstempel *x v* stets gegenüberstehen. Die Nietmaschine wird bei *m* an Ketten aufgehängt.

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Zur ordentlichen Generalversammlung des bergbaulichen Vereins, welche am 30. December 1891 in Bochum tagte, hatten sich der »Rh.-W. Ztg.« zufolge 71 Vertreter von 87 Werken eingefunden, welche im ganzen eine Belegschaft von 102973 Mann umfassen. Den Vorsitz führte Hr. Bergrath Erdmann-Witten, da der erste Vorsitzende Geheimrath Jencke durch Krankheit und der stellvertretende Vorsitzende Hr. Bergassessor Director Krabler durch einen Trauerfall in der Familie verhindert war. Als Vertreter der Bergbehörde waren anwesend die HH. Oberbergrath von Ammon, Oberbergrath Weidtmann und Bergrath Starke, im Laufe der Verhandlung erschien noch Hr. Regierungspräsident Winzer-Arnsberg. Mehrere hohe Beamte, darunter die HH. Oberpräsidenten der Provinz Westfalen und der Rheinprovinz, hatten ihre Verhinderung angezeigt. Vor Eintritt in die Tagesordnung widmete der Vorsitzende dem in Januar verstorbenen hochverdienten Geschäftsführer des Vereins, Hrn. Dr. Natorp, sowie dem ebenfalls aus dem Leben geschiedenen Vorstandsmitgliede Hrn. Bergassessor Nonne warme Worte der Erinnerung, und die Versammlung ehrte das Andenken beider Männer durch Erheben von den Sitzen. Ein wohlgelungenes Bild Dr. Natorps, welches in der Versammlung vorgezeigt wurde, wird gemäfs einem einstimmig angenommenen Antrage des Hrn. Bergassessors Hoffmann auf Kosten des Vereins in der erforderlichen Zahl von Exemplaren hergestellt und jedem Vereinsmitgliede zugesandt werden.

Der erste Punkt der Tagesordnung: Bericht der Rechnungs-Revisions-Commission und Wahl einer neuen Commission wurde durch Vorlesung des Berichts seitens des Hrn. C. Funke und durch Wiederwahl der seitherigen Commissionsmitglieder, der HH. Hagedorn, Unckell und Aug. Waldthausen, erledigt.

Zum zweiten Punkt der Tagesordnung: Festsetzung des Etats für das neue Geschäftsjahr berichtete Hr. Dr. Reismann. Der Etat wurde in Einnahme mit 49000, in Ausgabe mit 41500 ℳ festgestellt.

Die Ergänzungswahl des Vorstandes, welche den dritten Gegenstand der Tagesordnung bildete, wurde durch Wiederwahl der ausscheidenden Herren erledigt. Es sind dies die HH. Geh. Commerzienrath Haniel, Commerzienrath Lueg, Julius Liebrecht, Bergrath Erdmann, Bergrath Behrens, Generaldirector Kirdorf, Director Röder, Generaldirector Frielinghaus, Director Unckel und Gerhard Küchen.

Hierauf folgte der Bericht über die Vereinsthätigkeit in den abgelaufenen Geschäftsjahren, welcher von dem Geschäftsführer des Vereins Hrn. Dr. Reismann erstattet wurde. Mit Rücksicht darauf, dafs in dem vor kurzem ausgegebenen Geschäftsbericht des Jahres 1890 und die drei ersten Vierteljahre von 1891 behandelt worden sind, will Redner sich kurz fassen. Die Förderung weist wiederum eine Zunahme auf: sie hat in den drei ersten Quartalen des laufenden Jahres 27621000 t betragen und wird, wenn die Förderung des letzten Quartals mit 9480000 t richtig geschätzt ist, 37101000 t oder 1700000 t gleich 4,3 % mehr als im Vorjahre betragen. Diese Zahlen liefern den Beweis, dafs die gegen den Bergbau gerichteten Angriffe, als würde durch die Kohlenverkaufsvereine eine Knappheit des Marktes hervorgerufen, unberechtigt sind, wie denn das Anwachsen der Förderungen seit 50 bis 60 Jahren ein stetiges gewesen ist. Eine von der Geschäftsführung ins Werk gesetzte Umfrage hat übrigens auch ergeben, dafs in den nächsten Jahren keine Ueberproduction an Kohlen zu erwarten sein wird, was aus der Neuanlage von zahlreichen Schächten geschlossen worden ist. Es ist dabei übersehen worden, dafs der gröfste Theil dieser Neuanlagen gar nicht zur Förderung bestimmt ist, sondern zu anderen Zwecken. Im nächsten Jahre werden 5 neue Förderschächte in Betrieb kommen mit einer Gesammtförderung von 1050 t täglich, und diese Förderung wird erst im Jahre 1900 = 17000 t täglich betragen — eine unbedeutende Menge gegenüber der Gesammtmenge von 51900000 t, die im Deutschen Reich im letzten Jahre gefördert worden ist. Die Steigerung der Ausfuhr an Kohlen ist sehr gering gewesen, die Einfuhr dagegen hat bedeutend zugenommen, nämlich um 600000 t, und die Befürchtung läfst sich nicht von der Hand weisen, dafs die fremden Kohlen auch ferner gegen die unserigen Eroberungen machen werden. Die Preise sind recht befriedigend und lohnend gewesen. Dafs sie stabil geblieben und nicht ins Mafslose gesteigert worden sind, ist wesentlich das Verdienst der Kohlenverkaufsvereinigungen; dafs die Vereinigungen auch den wirklichen Bedürfnissen der verwandten Industrieen gerecht zu werden verstehen, ist durch die Ermäfsigung des Kokspreises bewiesen worden. Die gegen die Ausfuhrtarife gerichtete Agitation besprechend, bemerkt Redner, dafs man allem Anschein nach beabsichtige, dadurch eine Ueberproduction im Inlande herbeizuführen und dadurch einen Preissturz zu veranlassen. Auf dem Verkehrswesen ist die erfreuliche Erscheinung zu verzeichnen, dafs bisher ein Wagenmangel sich nicht gezeigt hat und dafs auch in Zukunft dieses Gespenst uns kaum noch beunruhigen dürfte. Den Grund hierfür erblickt Redner in der Erhöhung der Tragfähigkeit der Eisenbahnwagen auf 15 t, was eine Vermehrung der Transportmittel um 50 % bedeutet, die durch Neubeschaffung von Wagen in absehbarer Zeit nicht hätte bewerkstelligt werden können. Von den Eisenbahnlinien, welche die Königliche Staatseisenbahnverwaltung hat eingehen lassen, dürfte neueren Nachrichten zufolge die Linie Oberhausen-Vogelheim-Karl im nächsten Jahre wieder in Betrieb kommen. Hinsichtlich der Kanäle ist die erfreuliche Thatsache zu verzeichnen, dafs mit dem Bau des Dortmund-Ems-Kanals der Anfang gemacht ist. Alles in Allem genommen haben wir Ursache, auf das verflossene Jahr mit Befriedigung zurückzublicken und mit getrostem Muthe dem kommenden Jahre entgegenzugehen. (Bravo!)

In der Erörterung betont Hr. Bergrath von Velsen, dafs der Verein auf die verschiedenen Anträge, die er bezüglich der dem Kanal zu gebenden Abmessungen und der Höhe der Brücken für die Linie von Dortmund nach dem Rheine machte, immer noch keinen Bescheid erhalten habe; es sei zu wünschen, dafs der Vorstand in seinen nächsten Sitzungen sich aufs neue mit diesem Gegenstand befasse.

Hr. Bergwerksdirector Kleine-Dortmund leitet zu Punkt 5 der Tagesordnung die Berathung über eine Normal-Arbeitsordnung für Bergleute durch einen längeren Vortrag ein, dem wir Folgendes entnehmen: Die Einführung einer gleichmäfsigen Arbeitsordnung

für sämmtliche Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks erscheint nicht nur zweckmäfsig, sondern dringend wünschenswerth aus folgenden Gründen: Die bestehenden Arbeitsordnungen enthalten vielfach veraltete Bestimmungen, die thatsächlich nicht mehr in Anwendung kommen, wohl aber Anlafs zu scheinbar berechtigten Angriffen bieten können. Thatsächlich besteht auf fast allen Zechen, auch auf denjenigen, welche gar keine geschriebene Arbeitsordnung haben, nahezu dieselbe Ordnung, namentlich seit auf Empfehlung des bergbaulichen Vereins verschiedene Differenzpunkte beseitigt sind. Der Umstand, dafs die thatsächlich bestehende Ordnung mit den Bestimmungen der geschriebenen Arbeitsordnung nicht übereinstimmt, hat vielfach dahin geführt, dafs Repräsentanten, Betriebsführer und Arbeiter die Bestimmungen der eigenen geschriebenen Arbeitsordnung nicht kannten, wie sich bei der Enquête nach dem Streik herausgestellt hat. Ferner macht der grofse Wechsel der Arbeiter von einer Zeche zur andern eine gleichmäfsige Arbeitsordnung für die Aufrechterhaltung der Disciplin und die Beseitigung von Beschwerden dringend wünschenswerth. Endlich macht der Umstand, dafs für unsern Bergbau in nächster Zeit Gewerbegerichte eingesetzt werden, ebenfalls eine gleichmäfsige Arbeitsordnung wünschenswerth.

Die zur Ausarbeitung einer Normal-Arbeitsordnung im Jahre 1890 niedergesetzte Commission sah sich zur Unterbrechung ihrer Arbeit veranlafst durch die dem Reichstage vorgelegte Novelle zur Gewerbeordnung; sie beschlofs, die Verabschiedung dieses Gesetzes abzuwarten, um die Bestimmungen desselben in die Normal-Arbeitsordnung aufzunehmen, auch wenn dieselben auf den Bergbau keine Anwendung finden. Sie wurde hierzu veranlafst durch die in der öffentlichen Meinung bestehende Ansicht, die Bergarbeiter als eine besondere Klasse von Arbeitern zu betrachten, die eines besonderen Schutzes bedürftig sei, sowie durch die weitverbreitete Ansicht, dafs der sonstige gewerbliche Arbeiter durch die Gewerbeordnung und die Fabrikinspectoren besser geschützt sei, als der Bergarbeiter durch das Berggesetz und die Bergbehörden. Beides ist nicht nur unberechtigt, sondern auch gefährlich, und zwar nicht nur in unserm, sondern im allgemeinen Interesse. Allerdings bildeten die Bergarbeiter, die Arbeiter der Salinen und einiger Zweige der Metallindustrie einen besonderen Arbeiterstand zu jener Zeit, als es aufserdem eine irgendwie bedeutende Grofsindustrie nicht gab, sondern nur Hausindustrie und Handwerk. Jetzt dagegen, wo die Grofsindustrie auf allen möglichen Gebieten sich so mächtig entwickelt hat, ist jene Unterscheidung nicht mehr berechtigt und sie wird gefährlich, weil sie Ansichten und Ansprüche grofs zieht, die auf die Dauer nicht befriedigt werden können, ohne die allgemeinen Grundlagen der industriellen Entwicklung in Frage zu stellen. Wir wollen daher mit gleichem Mafse gemessen werden, wie die übrige Industrie, und halten es für angezeigt, dafs die Gewerbeordnung auch auf den Bergbau Anwendung findet, soweit nicht speciell technische Erwägungen entgegenstehen. Dann wird auch klar hervortreten, dafs der Bergarbeiter thatsächlich nicht einen geringeren, sondern einen gröfseren Schutz geniefst, als der sonstige industrielle Arbeiter.

Als die Gewerbeordnungsnovelle Gesetz geworden war, hat die Commission ihre Arbeiten sofort wieder aufgenommen und beendet. Der Vorstand hat sich dann in mehreren Sitzungen mit dem Entwurf beschäftigt und ihm die heute vorliegende Form gegeben. Als die Nachricht auftrat, dafs die Staatsregierung die Absicht habe, eine Novelle zum Berggesetz einzubringen, da entstand die Frage, ob wir bis zur Verabschiedung dieser Novelle warten sollten oder nicht. Der Vorstand hat sich für das letztere entschieden, theils aus den vorhin angeführten Gründen, theils aus anderen Erwägungen, die Redner des Näheren darlegt. Es wird nun beabsichtigt, die neue Arbeitsordnung vor dem Zusammentreten des Landtags durch Kauenanschlag den Arbeitern bekannt zu machen und alsdann einzuführen in der Erwartung, dafs dem Bergbau ebenso wie der übrigen gewerblichen Thätigkeit das Recht zugestanden wird, diese bereits eingeführte Arbeitsordnung den Arbeitern zur Aeufserung nicht erst noch vorzulegen. Wir sind der Ansicht, dafs die Novelle zum Berggesetz sich damit begnügen sollte zu bestimmen, dafs die betreffenden Paragraphen der Gewerbeordnung auf den Bergbau Anwendung finden, oder aber, dafs diese Paragraphen wörtlich in die Novelle aufgenommen werden. In diesem Falle kann die heute vorliegende Arbeitsordnung nahezu unverändert bestehen bleiben. Sollte aber etwa die Absicht bestehen, den Bergbau zum Versuchsfelde für socialpolitische Neuerungen zu machen, so haben wir alle Ursache, dem zu widerstehen und auszusprechen, dafs der Privatbergbau sich dazu nicht eignet.

Redner geht nunmehr auf den Inhalt der Arbeitsordnung selbst über. Dieselbe geht von dem Gesichtspunkt aus, dafs Arbeitgeber und Arbeiter beim Eingehen und beim Aufheben des Arbeitsvertrages sowie in Bezug auf alle materiellen Bestimmungen vollkommen gleichberechtigt sind, dafs aber während der Dauer des Vertrages die Arbeiter den Anordnungen ihrer Vorgesetzten Folge zu leisten haben, soweit dies die allgemeine Ordnung, die Sicherheit der Betriebe, die ordnungsmäfsige Ausführung der den Arbeitern übertragenen oder von ihnen nach Vereinbarung in Gedinge übernommenen Arbeiten erheischt. Die Schichtzeit dauert 8 Stunden von Beendigung bis zum Wiederbeginn der Seilfahrt; zu Ueberschichten ist der Arbeiter nur verpflichtet bei vorhandener Gefahr für das Leben von Arbeitern oder für die Sicherheit und ungestörte Unterhaltung des Betriebes. Ueberschichten behufs Vermehrung der Förderung sind gar nicht vorgesehen, sie sollen womöglich ganz vermieden werden, event. sind sie der freien Vereinbarung überlassen.

Schichtlohn und Gedinge werden zwischen Betriebsführer und Arbeiter vereinbart. Eine Herabsetzung bei gleichbleibenden Verhältnissen mufs den Arbeitern so frühzeitig mitgetheilt werden, dafs sie von ihrem Kündigungsrecht Gebrauch machen können. Die Bestimmung, dafs bei wesentlicher Aenderung der Beschaffenheit des Gesteins oder des Flötzverhaltens beiderseits eine sofortige Aenderung des Gedinges verlangt werden kann, hätten wir am liebsten beseitigt; die Erwägung jedoch, dafs derartige Fälle häufiger eintreten, und dafs dem Arbeiter nicht zugemuthet werden kann, z. B. bei einer erheblichen Verschmälerung des Flötzes noch längere Zeit zu dem bisherigen Gedinge zu arbeiten, dafs aber dann auch dem Arbeitgeber das gleiche Recht zustehen mufs, machte die Erhaltung dieser von jeher üblichen Bestimmung erforderlich. Als Mafs für die im Gedinge gewonnenen Kohlen dient der Förderwagen und müssen Veränderungen an demselben den Arbeitern bekannt gegeben und bei der Lohnberechnung berücksichtigt werden. Abzüge für Füllkohlen und Waschverluste sind nicht gestattet. Auch die Abzüge für Oel sollen wegfallen. Das Vernullen von Wagen, die nicht vorschriftsmäfsig voll oder unrein beladen sind, wird als unentbehrliches Disciplinarmittel beibehalten, der Lohnbetrag aber, welcher infolgedessen nicht zur Auszahlung gelangt, kommt nicht der Zeche zu gute, sondern fliefst in die Unterstützungskasse. Auch ist den Arbeitern gestattet, das Vernullen überwachen zu lassen. Es läfst sich nicht verkennen, dafs in diesem Punkte das Princip der Gleichstellung von Arbeitgeber und Arbeiter verlassen ist und zwar zu gunsten der Arbeiter, denn auch der für unreine Kohlen eingehaltene Lohnbetrag deckt bei weitem

nicht die Nachtheile, die der Zeche aus diesen unreinen Kohlen erwachsen. Dieser Lohnbetrag soll nun aber aufserdem noch der Unterstützungskasse zufallen. Mafsgebend war dafür jedoch die Erwägung, dafs gerade dieser Punkt zu grofsen Mifsdeutungen in der öffentlichen Meinung geführt hat, immer neue Veranlassung zu Agitation bietet, dem Geldbetrage nach aber unerheblich ist. Sämmtliche Strafgelder fliefsen ebenfalls in die Unterstützungskasse. Ferner sind noch zwei Punkte hervorzuheben: 1. Wenn ein Arbeiter die Arbeit ohne vorschriftsmäfsige Kündigung und ohne gesetzliche Gründe verläfst, kann die Zeche nur den Arbeitsverdienst von sechs Tagen als Schadenersatz beanspruchen, und ebenso der Arbeiter, wenn er vorschriftsmäfsig entlassen wird, und 2. dürfen Strafgelder nur bis zur Höhe der Hälfte des für die Krankenkasse mafsgebenden Lohnes erhoben werden. Die Arbeitsordnung ist so knapp wie möglich im Wortlaut gehalten und alles Entbehrliche entfernt worden; dies erscheint erforderlich, wenn dieselbe richtig gehandhabt und von den Arbeitern verstanden werden soll. Sie umfafst im ganzen 26 Paragraphen. Für minderjährige Arbeiter werden besondere Bestimmungen vorbehalten.

In der an diesen Vortrag des Berichterstatters sich anschliefsenden Erörterung weist Director Beckmann darauf hin, dafs es nicht gut angängig sei, da, wo die Förderung von Morgens 6 bis Abends 6 Uhr durchgeht, eine zweistündige Ruhepause zu gewähren; er schlägt daher einen Zusatz vor, dahinlautend, dafs die bei der Förderung, dem Verladen und dem Maschinenbetrieb beschäftigten Arbeiter von der Bestimmung, wonach die Schichtdauer über Tage 12 Stunden betragen solle einschliefslich 2 Stunden Ruhepause, ausgenommen sein sollen, und dafs für diese Arbeiter eine Ruhepause besonders festgestellt werden solle. Nachdem Hr. Kleine darauf aufmerksam gemacht, dafs diese 2 Stunden nicht für sämmtliche Arbeiter hintereinander liegen müssen und dafs sich bisher in dieser Beziehung keine Mifsstände herausgestellt haben, obgleich die Bestimmung in allen Arbeitsordnungen steht, wurde der Antrag abgelehnt. Einen ferneren Punkt der Erörterung bildete die Frage, ob dem Arbeiter die Kosten für Geleuchte von seinem Lohn in Abzug zu bringen seien. Es stellte sich dabei heraus, dafs die Dortmunder Zechen diesen Abzug abgeschafft haben, während die Gelsenkirchener Zechen ihn noch beibehalten haben, dafür aber etwas höhere Löhne zahlen. Von mehreren Seiten wird betont, dafs die Abschaffung des Ersatzes der Kosten für Geleuchte eine Lohnerhöhung bedeuten würde, wozu gerade die jetzige Zeit schlecht gewählt sei, und dafs ferner diejenigen Arbeiter, welche für Geleuchte etwas zu zahlen haben, sich gegen die anderen, die das Geleuchte umsonst geliefert bekommen, benachtheiligt fühlen würden. Ein Antrag, in den Paragraphen, welcher von den Abzügen bei der Lohnzahlung handelt, die Worte »für Geleuchte« einzuschieben, wurde mit grofser Mehrheit angenommen. Schliefslich fanden die Anträge des Vorstandes:

„1. zu erklären, dafs die Einführung einer gleichmäfsigen Arbeitsordnung auf allen Zechen unseres Bezirks dringend geboten erscheint,

2. die vorliegende Arbeitsordnung zu genehmigen und die sofortige Einführung derselben allen Zechen zu empfehlen“

einstimmige Annahme.

Der folgende Gegenstand betraf die Aenderung der Satzungen des Vereins. Der Vorsitzende legte u. a. die Gründe dar, welche es wünschenswerth erscheinen liefsen, dafs der Verein die Rechte einer juristischen Persönlichkeit erstrebe, und besprach die Aenderungen der Satzungen, welche hierdurch erforderlich werden. Die Versammlung nahm den Entwurf für die neuen Statuten einstimmig an.

Hr. Regierungspräsident Winzer, welcher dringender Berufsgeschäfte wegen die Versammlung vor Schlufs derselben verlassen mufste, richtete an dieselben freundliche Worte der Anerkennung. Trotzdem er gewufst, dafs er vorzeitig werde abreisen müssen, sei er doch hergekommen, um an der Hauptversammlung des Vereins theilzunehmen, der sich ja so grofse Verdienste um die Industrie, speciell um die Bergwerksindustrie, erworben habe. Die Fragen, welche alle Käufer des gewerklichen Lebens zur Zeit beschäftigen, seien so schwerwiegender Art, dafs auch ein Beamter der allgemeinen Verwaltung nicht versäumen sollte, sich in solchen Versammlungen über dieselbe aufzuklären und sich eine Grundlage für sein Urtheil zu verschaffen, so gut es eben ginge. Er spreche seinen aufrichtigen Dank dafür aus, dafs der Verein ihn zu der heutigen Versammlung eingeladen habe, und hoffe, dafs die Berathungen und der Austausch der Meinungen nunmehr der Ueberzeugung Eingang verschaffen werde, dafs nur Hand in Hand und in freudigem Einvernehmen aller Kräfte unsere Volkswohlfahrt zu einer gedeihlichen Blüthe gelangen kann. (Lebhafter Beifall.)

Der letzte Punkt der Tagesordnung betraf die Versicherung der Beamten bei Invaliditätsfall bezw. der Hinterbliebenen bei Todesfall. In eingehender Weise begründete der Berichterstatter, Hr. Generaldirector Kirdorf, die Vorschläge, welche die aus den HH. Hanau, Behrens, Hilbck und dem Redner bestehenden Commission der Versammlung bezüglich dieses Gegenstandes ausgebreitet und vorgelegt hatte. Dieser Commission war die Aufgabe gestellt worden, Vorschläge für geeignete Mafsnahmen der Zechenverwaltungen zur Sicherstellung ihrer Beamten bei Invaliditätsfall bezw. dem Hinterbliebenen im Todesfall, soweit bei Unfall die Knappschaftsberufsgenossenschaft diesen Zweck nicht in vollem Umfange erfüllen, zu machen, wobei Vorstand von der Voraussetzung ausgegangen ist, dafs die von den bestehenden Beamtenvereinen zu gleichen Zwecken errichteten Kassen, mangels der nöthigen Gewährleistung für ihre dauernde Lebensfähigkeit, diese Aufgaben zu erfüllen nicht imstande sein würden. Die Commission erblickt nun die zweckmäfsigste Lösung auf dem von verschiedenen Bergwerksverwaltungen bereits eingeschlagenen Wege einmal der Versicherung aller Beamten gegen Unfall bei Privatversicherungs-Anstalten, soweit die Knappschaftsberufsgenossenschaft diese Sicherstellung nicht in vollem Umfange schafft, aber wegen Nichtzugehörigkeit einzelner Beamtenkategorieen zu letzteren überhaupt nicht gewährt, und zweitens die Schaffung besonders günstiger bezw. erleichterter Bedingungen für Abschlufs von Lebensversicherungen. Die Unfallversicherung soll derartig bemessen werden, dafs im Invaliditätsfall, bei vollständiger Erwerbsunfähigkeit, bei geringeren im entsprechenden Verhältnifs, dem Versicherten $66^2/_3$ % seines seitherigen Einkommens — Gehalt, Prämie, Wohnung und sonstige Bezüge zusammengerechnet — zufliefsen, und zwar aus der Privatversicherung allein wie aus dieser der berufsgenossenschaftlichen zusammen, für die letzteren unterstehenden Beamten; dafs im Todesfall den Hinterbliebenen 20 % des Einkommens des verstorbenen Ernährers, auf derselben Grundlage wie vorstehend, und dafs im zeitlichen Schadensfall den nicht berufsgenossenschaftlich Versicherten eine tägliche Kurkosten-Entschädigung von 2 bezw. 3 bezw. 5 ℳ, je nach dem Einkommen, gewährt wird, soweit wohl etwa die zustehenden Knappschaftsbenefizien ausreichend erscheinen, als die betreffende Verwaltung das Gehalt weiter bezahlt. Die Kosten von der Unfallversicherung sollen von den Bergwerksverwaltungen getragen werden. Die Lebensversicherung ist zulässig auf Lebenszeit mit lebenslänglich zahlbarer Prämie, oder auf Lebenszeit mit abgekürzter Prämienzahlung, oder

auf Vollendung eines bestimmten Alters bezw. auf frühes Ableben, oder endlich auf Vollendung nur eines bestimmten Alters und zwar in allen Fällen ohne oder mit Gewinnantheil, nach den verschiedenen bestehenden Tabellen. Von den Prämien tragen die Bergwerksverwaltungen 25 %, während nach dem von der Commission als Muster vorgelegten Vertrag die Gesellschaft 5 % der Prämie erläfst. Der Antrag des Berichterstatters: Die Generalversammlung empfiehlt den Bergwerksverwaltungen die Durchführung der weiteren Fürsorge für die im Bergbau beschäftigten Beamten auf dem vom Vorstand vorgeschlagenen Wege, soweit die vom Vorstand beabsichtigte Verhandlung mit den Beamtenvereinen nicht etwa eine Aenderung hinsichtlich der Durchführung der Lebensversicherung wünschenswerth erscheinen lassen sollte, wurde einstimmig angenommen und hierauf die Versammlung gegen 3 Uhr geschlossen.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Thätigkeit der Kgl. technischen Versuchsanstalten im Jahre 1890/91.

Dem Bericht der Königl. technischen Versuchsanstalten* entnehmen wir folgende Angaben:

Die Zahl der Beamten der unter der sachkundigen Leitung von Professor A. Martens stehenden Anstalt blieb in gleicher Höhe wie in den Vorjahren, und zwar waren bei der mechanisch-technischen Abtheilung und dem allgemeinen Betrieb 16 Personen, in der Abtheilung für Papierprüfung 5 Personen und in der Abtheilung für Oelprüfung 2 Personen beschäftigt.

Die Vermehrung der Hülfsmittel erstreckt sich zunächst auf die Beschaffung einer neuen Zerreifsmaschine mit 500 t Kraftleistung, die in einem eigenen neuen Gebäude aufgestellt ist und den weitestgehenden Ansprüchen hinsichtlich der Prüfung einzelner Stäbe und ganzer Bautheile gerecht zu werden vermag, da sie Einspannlängen bis 17 m gestattet und Stücke von nahezu 0,8 m Breite und Durchmesser noch geprüft werden können.

An Neubeschaffungen sind ferner hervorzuheben: Apparate für die mikroskopische Untersuchung von Metallschliffen, sowie zur photographischen Aufnahme derselben, verschiedene Einspannvorrichtungen und eine Einrichtung zur Prüfung von Lagermetallen auf Abnutzung.

Die mechanisch-technische Abtheilung wurde im abgelaufenen Jahre noch stärker als in den Vorjahren sowohl seitens der Behörden als von Privaten in Anspruch genommen; die Steigerung läfst sich wohl am besten aus den entrichteten Gebühren ersehen: dieselben betrugen im Jahre 1890/91 27 234 ℳ gegen 4678 ℳ im Jahre 1883/84.

Die einzelnen Versuchsreihen erstreckten sich theils auf sogenannte Abnahmeprüfungen, theils auf „Fabricationsproben". Unter den ersteren sind insbesondere hervorzuheben die Untersuchungen von Materialien für die Gewehrfabrik in Spandau, von Panzerplatten-Material, Constructions-Material für Brücken und Gasometer sowie ferner Prüfungen mit Draht-Seilen und eisernen Säulen. Die ausgeführten Fabricationsproben zerfallen in Versuche mit Rohmaterialien und solche mit ganzen Constructionstheilen. Von den ersteren seien die zahlreichen Versuche zur Ermittlung des Einflusses der Bearbeitung durch das Schrägwalzverfahren (Mannesmannröhren) auf die Festigkeitseigenschaften des vorher im rohen Zustande geprüften Materials ganz besonders hervorgehoben.

Von denjenigen mit ganzen Constructionstheilen nennen wir: eine Reihe von Versuchen mit Kohlensäureflaschen auf inneren Druck, zur Entscheidung der Frage, welches Herstellungsverfahren die gröfste Betriebssicherheit der Flaschen gewährleistet, ferner Zugversuche mit Ketten und Seilen u. s. w.

Gerade die Versuche mit ganzen Constructionstheilen sind es, zu deren Ausführung die Versuchsanstalt in noch weit erheblicherem Mafse zum eigenen Nutzen der Antragsteller würde herangezogen werden können, denn derartige Versuche erfordern ausnahmslos eine ihrer Eigenart angepafste Vorrichtung, sowie entsprechende Mefswerkzeuge zur Beobachtung der bei der Belastung auftretenden Formveränderungen.—

Durch Aufstellung einer neuen 50-t-Maschine und einer 100-t-Maschine wird die Versuchsanstalt später noch leichter in der Lage sein, alle Aufträge rasch zu erledigen. — Im ganzen gelangten im Jahre 1890/91 162 Aufträge zur Erledigung, die zusammen 2047 Einzelversuche umfafsten.

Auf die Arbeiten der Abtheilungen für Oel- und Papierprüfungen können wir hier nicht näher eingehen.

Von den Untersuchungen der Chemisch-technischen Versuchsanstalt haben für uns namentlich die Versuche zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen Interesse.

Die Prüfungsstation für Baumaterialien erledigte im vergangenen Jahre 907 Prüfungsanträge mit zusammen 19 831 Versuchen.

Die neue photographische Ausrüstung der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt hat für den Leserkreis dieses Blattes namentlich Interesse, weil sie in erster Linie zur Aufnahme von Bruchflächen, Probestücken, Maschinen u. s. w. bestimmt ist, aber andererseits auch zur Herstellung von mikroskopischen Bildern geschliffener und geätzter Flächen der Metalle, um deren Kleingefüge darzustellen, verwendet werden kann. Die Apparate sind von der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellt.

Der Vorsteher der Anstalt, Herr Professor A. Martens, giebt in Heft 6 der »Mittheilungen« eine sehr eingehende Beschreibung dieser Einrichtungen, sowie der von ihm befolgten Methode zur Herstellung von Mikrophotographieen. Der uns zur Verfügung stehende Raum reicht einerseits nicht hin, um eine ausführliche Behandlung des Gegenstandes vorzunehmen, und andererseits läfst sich der Inhalt nicht in gedrängter Kürze wiedergeben. Wir müssen daher auf die Originalabhandlung verweisen und wollen nur erwähnen, dafs der Verfasser am Schlufs seiner Darlegung es als Nothwendigkeit hinstellt, dafs zu allen Photographieen, die Anspruch auf wissenschaftlichen Werth haben sollen, auch stets Angaben über die besonderen Umstände bei der Aufnahme und Herstellung des Negativs, insbesondere über Art der Beleuchtung, Vergröfserung u. s. w. gemacht werden. Seien diese Angaben nicht vorhanden, so könne man aus dem Aussehen der Bilder nicht immer einen Schlufs auf deren Zuverlässigkeit machen.

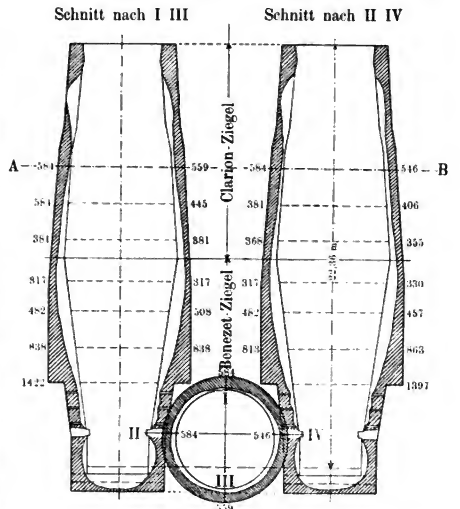
* »Mittheilungen« 1891, 6. Heft, Seite 271—278.

### Der Isabella-Ofen Nr. 2

nach dem Ausblasen im Jahre 1891.*

Der Isabella-Ofen Nr. 2, welcher in dem Bericht S. 989 des Decemberheftes 1891 erwähnt ist, hatte eine für amerikanische Verhältnisse sehr lange Hüttenreise durchgemacht. Er war am 28. Mai 1886 angeblasen und wurde am 2. April 1891, also nach fast fünfjähriger Betriebszeit, ausgeblasen, lediglich, weil der oberste Theil des Schachtes an einer Stelle nahe der Beschickungsoberfläche fast durchgefressen war und man daher Aehnliches von tieferen Stellen fürchtete. Hätte man die Beschaffenheit des Schachtes weiter untersucht, so wäre wahrscheinlich nach Vornahme einiger Ausbesserungen der Betrieb noch länger fortgesetzt worden. Der Ofen hatte etwa 60000 t jährlich oder rund 170 t Puddelroheisen täglich erzeugt.

Nach dem Ausblasen zeigte sich die in nebenstehender Abbildung genau in zwei rechtwinklig zu einander stehenden Längsschnitten wiedergegebene Ausfressung des Gemäuers; die eingeschriebenen Zahlen geben die Dicke des stehen gebliebenen Mauerwerks in Millimetern.




Das Mauerwerk zeigte keinen Rifs, kein Loch, hatte eine glatte, glasirte Oberfläche und war in der unteren Rast, wo Kühlplatten angewendet waren, fast unversehrt, ein Beweis, dafs bei guten Ziegeln durch Wasserkühlung eine fast unbegrenzte Dauerhaftigkeit des Ofenkernschachts erreicht werden kann.

Dr. H. Wedding.

### Gewerbeschule Hagen i. W.

Die Anstalt hat im laufenden Jahre einen tüchtigen Schritt in ihrer Entwicklung nach vorwärts gethan. Ostern 1891 bewilligten die städtischen Behörden die Summe von 482000 ℳ für einen prachtvollen Neubau, der jetzt bis zur Vollendung des Sockelgeschosses gediehen ist, Herbst 1892 unter Dach gelangen und im Jahre 1893 bezogen werden soll. Unter Einrechnung des Grundstückwerths und eines noch vorbehaltenen Flügelanbaues würde sich die Summe auf mehr als 600000 ℳ stellen.

Aus Raumgründen konnten nur 141 Schüler aufgenommen werden, während etwa 70 Meldungen unberücksichtigt bleiben mufsten. Der Klassenbestand war folgender: Sexta a und b 68, Quinta a und b 78, Quarta a und b 88, Tertia a und b 95, Secunda a und b 69, Prima a und b 94, untere Fachklasse a und b 67, obere Fachklasse 44. Die Abtheilung höhere Bürgerschule zählte also 492, die Fachschule 101 Schüler, die Gesammtanstalt 593. Davon waren aus der Stadt Hagen 272, aus dem Landkreise Hagen 132, aus dem übrigen Westfalen 143, aus dem übrigen Preufsen 40, aus dem übrigen Deutschland 2, aus dem Auslande 3, so dafs 321 auswärtige Schüler den 272 einheimischen gegenüberstehen.

Die grofse Zahl der Primaner, 94, wird beweisen, dafs auch in der berechtigungsarmen Zeit höhere Bürgerschulen sehr wohl lebenskräftig bestehen konnten.

Die obere Fachklasse hätte mit 44 Schülern schon seit Ostern 1891 getheilt werden müssen. Die Gelder waren bewilligt, aber trotz wiederholter Ausschreibung der hochbesoldeten Stellen war es unmöglich, geeignete Lehrkräfte zu finden. Für Ostern 1892 sind jedoch die nöthigen Wahlen getroffen, so dafs von da ab sämmtliche Klassen der Anstalt doppelt vorhanden sein werden.

Von den 101 Fachschülern besafsen 97 schon vor dem Eintritt das einjährige Dienstrecht, während 4 andere nach Absolvirung niederer Fachschulen auf Grund einer Prüfung ausnahmsweise Aufnahme gefunden haben. Fast ²/₃ der Fachschüler, nämlich 60, haben praktische Arbeit hinter sich. Ohne jede Zwangsvorschrift nimmt der Theilsatz der Praktiker regelmäfsig zu. In der unteren Fachklasse werden die Praktiker und Nichtpraktiker besonders unterrichtet, was von Ostern ab auch in der Oberklasse stattfinden wird. In den Ferien arbeiteten mehrere Schüler praktisch und einige machten als Maschinisten Seereisen nach Amerika und Spanien. Das Militärjahr hatten schon 4 Schüler absolvirt. Das Alter schwankt zwischen 16 und 30 Jahren.

Von den Fachschülern hatten ihre Vorbildung erhalten auf Gymnasien 16, auf Realgymnasien 27, auf lateinlosen höheren Schulen 54, anderweitig 4.

* Nach einem dem Verfasser von der Fabrik feuerfester Ziegel Harbison & Walker in Pittsburgh, Pa., zugegangenen Mittheilung. Die Fabrik ist bei der amerikanischen Reise von einem Theile der Reisegenossen besucht worden. Sie zeichnet sich durch Grofsartigkeit ebenso wie durch Zweckmäfsigkeit der Brennofenanlagen aus. Die Fabrik liefert täglich 65000 Ziegel.

Schon vor der Neuregelung des Berechtigungswesens besafs die Fachschule eine Reihe von Berechtigungen. Jetzt ist Einiges dazu gekommen, Anderes erleichtert worden.

Ohne auf Berechtigungen besonderen Werth zu legen, wollen wir sie in ihrem jetzigen Bestande aufzählen:

Der erfolgreiche Besuch der Unterklasse berechtigt zur Laufbahn der Landmesser und der Markscheider. Die Entlassungsprüfung berechtigt: 1. zum Supernumeriat bei der Verwaltung der indirecten Steuern, 2. im Staatsbahnwesen zu den Stellen der Werkstättenvorsteher, technischen Eisenbahnsecretäre, technischen Betriebssecretäre, 3. bei der Reichsmarine zu den Stellungen der Constructionssecretäre, Werkstättenvorsteher und Maschinen-Ingenieure bis zum Stabs-Ingenieur (mit Majorsrang) einschliefslich.

Durch diese Bestimmungen ist jedoch der Lehrplan nicht beeinflufst worden, für diesen bleiben im Gegentheil die Bedürfnisse zur Privatpraxis mafsgebend.

Das Lehrercollegium wird von Ostern ab 28 bezw. 29 Kräfte zählen. Die Modellsammlungen haben im letzten Jahre eine bedeutende Erweiterung erfahren. Schenkungen seitens der Industriellen an Modellen, Zeichnungen und Fabricaten sind stets willkommen.

Ueber die bevorstehenden Entlassungsprüfungen, zu denen sich mehr Schüler als je gemeldet haben, soll später besonders berichtet werden. *Dr. Holzmüller.*

**Herzog von Devonshire †.**

Am 21. December v. J. starb der Herzog von Devonshire, dessen Name mit der englischen Eisenindustrie durch den Umstand auch besonders verquickt war, dafs er bei der im Jahre 1869 erfolgten Gründung des „Iron and Steel Institute" der erste Vorsitzende war.

Der Herzog von Devonshire war im Jahre 1808 geboren und zeigte frühzeitig gute Veranlagung für exacte Wissenschaften. Die Stadt Barrow-in-Furness, welche im Jahre 1847 erst 325 Einwohner zählte, verdankt ihm ihre jetzige hohe Blüthe. Die Umgebung der Stadt war zwar schon seit langer Zeit durch ihre Hämatitgruben berühmt, allein zu jener Zeit betrug die Förderung nur 1000 t jährlich. Mit Hülfe der neu angelegten Eisenbahn stieg die Production in fünf Jahren auf 250000 t im Jahre und in weiteren fünf Jahren auf 450 000 t. Es entstanden zwei grofse Eisen- und Stahlwerke in den Jahren 1859 und 1864, die sich im Jahre 1866 unter dem Namen: „Barrow Hematite Steel Company" vereinigten und den Duke of Devonshire zu ihrem Vorsitzenden machten.

Der Verstorbene hatte 3 Söhne und eine Tochter. Der älteste Sohn ist der Nachfolger in seiner geschäftlichen Thätigkeit; der zweite Sohn war Lord Frederick Cavendish, dessen Name eine traurige Berühmtheit durch den Mordanfall im Jahre 1882 im Phönixpark erlangt hat. Der jüngste Sohn starb im vergangenen Frühjahr.

# Bücherschau.

*Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit.* Von Joh. Radinger, o. ö. Professor des Maschinenbaues an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Mit 92 Holzschnitten im Text und 3 Tabellen. Dritte umgearbeitete Auflage. Wien 1892, Carl Gerolds Sohn.

Vor etwa 20 Jahren begann man die schnellgehenden Dampfmaschinen mit besonderer Berücksichtigung der darin auftretenden bewegten Massen und der von diesen herrührenden Drucke zu beurtheilen. Wenn dann im Laufe zweier Jahrzehnte diese Betrachtungsweise Gemeingut aller Ingenieure geworden ist, so dafs man heute wohl behaupten kann, nur derjenige ist ein auf der Höhe seiner Zeit stehender Dampfmaschinen-Constructeur, welcher die hier einschlägigen Theorieen sich zu eigen gemacht hat — so ist das unbestrittenes Verdienst des hochangesehenen Verfassers obigen Werkes. Die grundlegenden Untersuchungen wurden von ihm mit so viel Schärfe und Klarheit geführt, dafs die neue Auflage hierin kein eigentlich neues, sondern nur ein erweitertes Bild geben kann.

Kein anderes Werk unserer Dampfmaschinen-Literatur kann in gleicher Weise Anspruch darauf machen, dafs seine Ergebnisse „Eigenthum der Nation" geworden seien. Es hiefse Ueberflüssiges sagen, wollten wir Vorstehendem noch etwas zum Lobe des Werkes hinzufügen.

Wenn wir trotzdem nicht überall zustimmen können, sondern eine abweichende Ansicht ausdrücken müssen, so liegt das vorwiegend darin begründet, dafs der Verfasser sich nicht auf streng wissenschaftlich feststehende Betrachtungen beschränkt, sondern darüber hinaus eine Reihe von Sätzen ausspricht, die zum Theil nur durch die Praxis gewonnen werden können, zum Theil auf wenig sicherer hypothetischen Grundlage aufgebaut erscheinen. Im ersten Abschnitt behandelt der Verfasser das Gesetz der Massendrucke, dessen bildliche Darstellung, sowie die Vereinigung der Massendrucke mit den Dampfdrucken. Dann werden die Grenzen der Kolbengeschwindigkeit untersucht.

In einem zugehörigen Anhange wird der Beweis zu führen gesucht, dafs es für einen bestimmten Dampfdruck eine ganz bestimmte Maximal-Massenbeschleunigung gebe, welche der Erhöhung der Umdrehungszahlen in jedem besonderen Falle eine unüberschreitbare Grenze setze. Bei der grofsen Bedeutung, welche diese Untersuchungen für den Bau unserer modernen Walzenzugmaschinen haben, wollen wir hierauf noch zurückkommen.

Der bedeutende Einflufs, den die Massen auf die Gleichförmigkeit der Drehkräfte haben, erfährt in den folgenden Abschnitten eingehende Würdigung.

Die gekuppelten Maschinen werden ausführlich besprochen und ist besonders das über die Tandemmaschine Gesagte beachtenswerth. Die Schnellläufer mit einseitig wirkendem Dampfdruck werden als Rückfall im Dampfmaschinenbau kurz abgethan. Dann wendet sich der Verfasser zur Besprechung des Einflusses der Dampfvertheilung auf den Gang der Maschinen und giebt Mittel und Wege an, eine richtige Dampfvertheilung herzustellen, wobei insbesondere die Nothwendigkeit frühzeitigen Dampfeintrittes und weiter genügend geöffneter Austrittswege, sowie die Zweckmäfsigkeit mäfsiger Compression betont wird. Eine Kritik der gebräuchlichen Steuerungssysteme schliefst sich an. Von den Untersuchungen über die Wirkung der Gegengewichte sind besonders diejenigen interessant, welche sich auf sehr schnell gehende verticale Maschinen beziehen.

Die Berechnung des Schwungrades bietet nichts Neues; sie wird mit den bekannten vereinfachenden Annahmen durchgeführt, welche für einigermafsen gleichmäfsigen Gang zulässig sind.

Manche werthvolle Angabe über Zapfen, Riemen, Seile enthalten die „Constructions-Rücksichten". Zu diesem reichen Material kommen mehrere theoretische Anhänge, welche sich auf die Hauptkapitel beziehen, sowie drei werthvolle, umfangreiche Tabellen über Dimensionen, Gewichte und sonstige Verhältnisse ausgeführter Maschinen. Fast durch sämmtliche Kapitel zieht sich wie ein rother Faden des Verfassers Ansicht über den Druckwechsel in den Gelenkpunkten, also am Kurbel- und Kreuzkopfzapfen Es möge gestattet sein, das Wesentliche davon hier wiederzugeben.

Nach Radinger ist:

a) der Druckwechsel vor Eintritt in den todten Punkt „ungefährlich", jedoch soll er nur ganz in der Nähe des todten Punktes stattfinden; es ist unrichtig, die Compression wesentlich gröfser zu machen, als hierzu zweckdienlich;

b) der Druckwechsel im todten Punkt principiell richtig, er liegt im Wesen der Dampfmaschine und findet völlig gefahr- und stofsfrei statt;

c) der Druckwechsel nach Ueberschreitung des todten Punktes eine höchste Gefahr für den Bestand der Dampfmaschinen; er mufs von Stöfsen oder Vibrationen begleitet sein und wird um so gefährlicher, je weiter vom todten Punkt entfernt er auftritt; diese Gefahr läfst sich durch genaue Lagereinstellung nicht beheben, da bei noch so geringem Spiel ein Druck mindestens gleich dem vollen Dampfdruck urplötzlich auf die Zapfen wirkt.

Unsere Ansicht ist in Kürze folgende:

Soll beim Druckwechsel das Schalenspiel durchlaufen werden, so müssen die anfänglich gleichen Geschwindigkeiten von Zapfen und Schale verschieden werden. Die Intensität des Stofses wächst mit der Relativ-Geschwindigkeit im Moment des Auftreffens. Vor und im todten Punkt steigen die auf die Massen wirkenden freien Kräfte während des Durchlaufens jenes Spieles von Null stetig an — im ersten Fall unter dem Einflufs der Compression, im zweiten unter dem des Dampfeintritts. Je langsamer das Ansteigen stattfindet, um so geringer wird, unter sonst gleichen Verhältnissen, die Relativ-Geschwindigkeit beim Stofse. Bei allen uns bekannten, gut gesteuerten Maschinen, mit Ausnahme der seltenen Fälle, in denen vollkommene Compression stattfindet, steigen die Dampfdrucke während des Dampfeintritts schneller als während der Compression. Hierin liegt der erste Grund dafür, dafs der Stofs vor dem T. P. (todten Punkt) sanfter ist als im T. P.

In der Nähe des T. P. ist die Horizontal-Projection der Kurbelzapfengeschwindigkeit nahezu gleich Null. Die zum Durcheilen des Schalenspieles erforderliche Zeit ist deshalb direct aus der Geschwindigkeit des Druckanstieges zu bestimmen. Vor dem T. P. liegen die Verhältnisse anders. Die Horizontalgeschwindigkeit des Zapfens nimmt ab. Die zum Druckwechsel benöthigte Zeit ist, auch bei gleichem Druckanstieg, gröfser als im vorigen Falle, weil der Zapfen relativ zurückweicht. Ist aber diese Zeit eine gröfsere, so ist die relative Endgeschwindigkeit eine kleinere.

Dieses ist der zweite Grund für die gröfsere Sanftheit des Stofses vor dem T. P.

A. Ritter hat in einer neueren Untersuchung über den geraden, centralen Stofs gezeigt, dafs die dabei auftretenden Stofsdrucke, selbst bei geringen Geschwindigkeiten, ganz aufserordentlich hoch werden können. Aehnlich sind die Umstände beim Stofs im T. P., da die gestreckte Kurbel im Hauptlager ein nahezu starres Widerlager findet. Die widerstehende Masse liegt vorwiegend im Maschinenrahmen und dem damit verbundenen Fundament. Bei gehobener oder gesenkter Kurbel ist hingegen die widerstehende Masse nur theilweise im Rahmen; ein anderer Theil liegt im Schwungradkranz. Die Welle und die Schwungradarme dienen als zwischengelegte, stofsmildernde Torsions- und Biegungsfedern.

Für die Vorzüge des Wechsels vor dem T. P. ist das der dritte Grund. Er wird um so wirksamer, je mehr die Kurbel von der Todtlage abweicht.

Endlich zeigt die Erfahrung, dafs grofse Walzenzugmaschinen mit hoher Compression tadellos ruhig gehen, solange die Condensation abgekuppelt ist, dafs sie aber zu stofsen beginnen, wenn die Condensation hinzukommt, d. i. wenn der Druckwechsel unter dem Einflufs des Voreintritts, aber, wegen genügender Voröffnung, durchaus nicht nach dem T. P. erfolgt.

Als weiteres Beispiel kann eine grofse Walzwerksmaschine gelten, welche bei 80 Touren, 1500 mm Hub und 5000 bis 5500 kg bewegte Gestängemassen, mit einem Schalenspiel von vier Zehntel mm beträchtlich vor dem T. P. unhörbar ruhig wechselt. Die Nachbarinnen dieser Maschine bedürfen sehr genauer Schaleneinstellung, und deshalb grofser Aufmerksamkeit, um die Druckwechsel in den T. P. erträglich zu machen.

In zahlreichen Erfahrungen dieser Art liegt für uns ein vierter Grund, alle Walzenzugmaschinen mit Compressionen zu versehen, die nach Radinger zu grofs erscheinen, und den T. P. als Stofsort vorsichtig zu meiden.

Praktische Schwierigkeiten haben sich bei guter Construction hierfür nirgendwo gezeigt.

Schwieriger zu beurtheilen ist der Stofs nach dem T. P. Findet er in der Nähe der gestreckten Kurbellage statt, so dürfte er unbedingt zu verwerfen sein. Auch im übrigen sind wir der Meinung, dafs man ihn vermeiden solle, wo immer es angängig ist. Für so ganz gefährlich können wir ihn indefs nicht halten. Unsere Walzwerks-Reversirmaschinen mit Vorgelege, sowohl die grofsen zum Walzenzug dienenden, als auch manche für Nebenzwecke, haben sehr häufig diese Art von Druckwechsel. Sie gehen trotzdem seit langen Jahren ruhig und sicher. Die Gründe hierfür haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den vorhin unter Nr. 3 angeführten. Die meist geringen rotirenden Massen wirken besonders günstig.

Wenn wir auch in diesen und einigen anderen, weniger wichtigen, Punkten nicht einer Meinung mit dem Verfasser sind, so empfehlen wir doch jedem Dampfmaschinenbauer das eifrige Studium des hochbedeutenden Werkes — Anregung und Belehrung bietet es auch dort, wo die Sätze nicht ganz einwandfrei sind.

Düsseldorf-Rath, den 21. December 1891.

*C. Kiefselbach.*

---

Aufserdem sind uns nachfolgende Schriften zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Aug. Sartori, Geh. Commerzienrath, *Kiel und der Nord-Ostsee-Kanal.* Mit 3 Anlagen. Kiel 1891.

K. Effertz, Generaldirector, *Was sind „normale" Kohlenpreise?* Essen 1891, G. D. Baedeker.

Emil Götze, *Sammelbuch der Bescheinigungen über die Endzahlen aus der Aufrechnung der Quittungskarten der Invaliditäts- und Altersversicherung.* Berlin W, Carl Heymann.

Emil Gregorovius, *Der Himmel auf Erden in den Jahren 1901 bis 1912.* Leipzig 1892. Fr. W. Grunow.

# Industrielle Rundschau.

### Zum Handelsvertrag mit der Schweiz.

Der Ausschufs des »Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« hat in seiner am 11. Januar d. J. abgehaltenen Sitzung einstimmig den folgenden Beschlufs gefafst:

„Der Verein hat in seiner heutigen Sitzung festgestellt, dafs durch den schweizerisch-deutschen Handelsvertrag verschiedene bedeutende deutsche Industriezweige aufs schwerste bedroht werden, und widerräth die Annahme desselben vor einem Zeitpunkt, bis zu welchem sich nach dem Abschlufs der Handelsverträge der Schweiz mit den übrigen Ländern die Wirkungen derselben auf den schweizerisch-deutschen Handelsvertrag überblicken lassen. Ein näheres Eingehen auf die verschiedenen Tarifpositionen behält er sich vor, weil noch weitere Erhebungen seinerseits im Gange sind. Er spricht sich jedoch schon heute einmüthig gegen die den Veredlungsverkehr betreffenden Bestimmungen aus, welche vernichtend für die Weifsweberei und für die Druckerei baumwollener Taschen- und Kopftücher sind und welche nach den in der amtlichen Denkschrift für den Veredlungsverkehr angeführten Gründen nur auf unvollkommene Informationen der deutschen Commissare zurückgeführt werden können.“

### Westfälisches Kokssyndicat.

Die in Bochum am 4. Januar abgehaltene Monatsversammlung des Westfälischen Kokssyndicats beschlofs für den Monat Januar eine 20procentige Erzeugungseinschränkung. Diese erhebliche Einschränkung findet ihre Erklärung einerseits in einer steigenden Koksdarstellung und andererseits in einem gewissen Rückgang des Koksverbrauchs, namentlich bei der Eisenindustrie. Wenngleich trotz der seit September bestehenden 10procentigen Erzeugungseinschränkung in den ersten elf Monaten 1891: 3 609 108 t gegen 3 520 407 t, also 88 701 t mehr als in den gleichen Monaten des Jahres 1890 abgesetzt worden sind, so hat danach die Koksherstellung in erhöhtem Mafse zugenommen, wodurch die obige Einschränkung nothwendig wird.

### Verband westdeutscher Blechfabricanten.

Innerhalb des „Verbandes westdeutscher Blechfabricanten“ sind Bestrebungen zur Bildung eines Syndicats in die Wege geleitet, über die vorzeitige Mittheilungen in die Tagespresse gelangt sind. Mit Recht äufsert sich darüber die »Köln. Ztg.« wie folgt:

„Es scheint mehr und mehr Sitte werden zu wollen, sich auf dem Wege des Vertrauensbruchs auch in den Besitz derjenigen Schriftstücke unserer Verbände zu setzen und dieselben zu veröffentlichen, welche ausdrücklich für die Geheimhaltung bestimmt sind. So geht jetzt wieder ein Vertragsentwurf durch die Zeitungen, welcher der Hauptversammlung des Westdeutschen Grobblech-Verbandes am 11. d. M. zur Berathung unterliegen wird. Der Natur der Sache gemäfs ist dieser Entwurf ein durchaus vertrauliches Schriftstück und ebensowenig für die Oeffentlichkeit bestimmt, wie etwa der Schriftwechsel zweier Kaufleute, die eine Aenderung in ihren geschäftlichen Beziehungen planen. Dem Publikum kann mit einer Veröffentlichung solcher Entwürfe um so weniger gedient sein, als dieselben in den allerseltensten Fällen endgültig in der vorläufigen Fassung ins Leben treten. So erfahren wir von durchaus unterrichteter Seite, dafs die Frage der Errichtung eines Grobblech-Syndicats noch von sehr vielen Vorbedingungen abhängig ist, die erst erfüllt sein müssen, ehe das Syndicat wirklich errichtet werden kann. Wer den festeren Zusammenschlufs von Geschäftstreibenden zur Wahrung berechtigter Erwerbsinteressen nicht böswillig zu stören beabsichtigt, der wird auch die Versuche zu einem derartigen Zusammenschlufs durch vorzeitige Veröffentlichung von Entwürfen nicht hintertreiben helfen.“

### Die Eisen- und Stahl-Industrie Englands im Jahre 1891.

Einem Artikel der »Iron and Coal Trades Review« vom 1. Januar d. J. entnehmen wir die folgenden Darlegungen:

Es ist keine Uebertreibung, wenn man behauptet, dafs das verflossene Jahr der englischen Eisenindustrie eine Enttäuschung bereitet hat. Obwohl man am Anfang des Jahres 1891 keine zu grofsen, sondern recht bescheidene Erwartungen hegte, so entsprach dennoch das Ergebnifs des Jahres nicht den Hoffnungen, die man auf dasselbe gesetzt hatte. Man kann zwar nicht sagen, dafs der Geschäftsgang ganz schlecht war; aber immerhin hätte er weit besser sein können. Der Absatz hat, besonders nach dem Ausland, bedeutend abgenommen. Verschiedene Ursachen sind daran schuld: die Nachwirkung der finanziellen Beunruhigungen, welche im letzten Jahre eingetreten sind, die zeitweise fast vollständige Unterbrechung der geschäftlichen Beziehungen mit den Südamerikanischen Republiken, die schlimmen Folgen des Mc. Kinley-Tarifs und der geringere Bedarf unserer Kunden in den Colonieen und auf dem Continent. Ungeachtet all dieser Umstände waren jedoch die Preise nicht geradezu verlustbringend, sondern sie ergaben eben keinen oder höchstens einen geringen Nutzen; in manchen Fällen wurden aber sogar bessere Preise als vorher erlangt.

Was die Roheisenproduction betrifft, so wird sie für den Cleveland-District auf 2 630 000 tons gegen 2 846 089 tons in 1890 geschätzt. Infolge des Stillliegens der schottischen Hochöfen und der — im Vergleich mit Cleveland-Roheisen — hohen Preise für schottisches Roheisen hat Schottland mehr Cleveland-Eisen als in früheren Jahren bezogen, nämlich: 385 000 tons gegen 240 895 tons in 1890. Die Vorräthe haben nicht zugenommen, da Production und Verbrauch sich das Gleichgewicht hielten. Im Januar 1890 wurde Cleveland-Eisen zu 42 sh 6 d, im December zu 38 sh notirt.

Ein Ereignifs, zu welchem sich die soliden Geschäftsleute beglückwünschen können, ist die vollständige Abschaffung des Spiels in schottischen Roheisen-Warrants; zu verdanken ist dieser Erfolg dem Vorgehen des Londoner Syndicats. Dafs die schottischen Roheisen-Warrants eine beinahe unbeschränkte Herrschaft über alle anderen Roheisenmärkte ausgeübt haben, scheint jetzt eine Thatsache zu sein, die nur noch der Vergangenheit angehört; möge es so bleiben! Die schottische Roheisenindustrie hatte unter dem Streik der Eisenbahnarbeiter und dem der Hochofenleute, sowie unter den Operationen des Londoner Syndicats sehr zu leiden. Trotzdem ist der Preis-

rückgang nicht so bedeutend gewesen, als man hätte erwarten dürfen. Warrants, welche zu Beginn des Jahres mit 46 sh 2½ d notirt wurden, gingen bis zum März auf 42 sh 10 d zurück. Dem Syndicat gelang es, sie bis auf 59 sh (1. Juni) in die Höhe zu treiben. Von da an erfolgte ein allmählicher Rückgang und alsdann eine beinahe völlige Stille im Warrant-Geschäft, da nichts angeboten wurde; Warrants wurden seitdem gleichmäfsig zu 47 sh notirt.

Das Roheisengeschäft in Lancashire gestaltete sich, da es vom Glasgower Markt sehr beeinflufst wurde, ziemlich ungünstig. Ebenso war das Hämatit-Roheisengeschäft im Cleveland-Bezirk und in Süd-Wales recht schwach.

Von allen Roheisenmärkten behauptete der von Staffordshire den festesten Ton, namentlich gilt dies für Süd-Staffordshire, wo der Bedarf an Roheisen so grofs war, dafs die dortige Production demselben weitaus nicht genügen konnte.

In fertigem Eisen war, abgesehen vom Staffordshire-District, der Geschäftsgang matt. Auf verschiedenen Werken in Cleveland mufste die Arbeit für geraume Zeit ganz eingestellt werden. In Lancashire und in Schottland war die Lage der Werke, welche fertiges Eisen herstellen, erst in der zweiten Hälfte des Jahres einigermafsen befriedigend. Günstiger war der Geschäftsgang in Yorkshire und Shropshire, und besonders fast in allen Artikeln in Staffordshire, wo bei steigenden Preisen lebhafte Thätigkeit herrschte, welche nur in der Mitte des Jahres etwas schwächer war. Gewöhnliches Stabeisen z. B., das Anfang 1891 zu 5 £ 15 sh notirt wurde, ist im Laufe des Jahres allmählich auf 6 £ 5 sh gestiegen.

Infolge des Mc. Kinley-Tarifs mufste selbstverständlich die Stapel-Industrie von South Wales, Weifsblech, vorerst in eine gedrückte Lage kommen. Aber die Vorräthe in Amerika gehen zu Ende, und es ist einstweilen keine Aussicht vorhanden, dafs sich dort eine grofsartige Weifsblech-Industrie entwickeln wird.

Die Stahlwerke hatten im Jahr 1891 nicht so viel zu thun, wie im Jahr vorher. Manche Werke mufsten auf längere Zeit geschlossen werden, wieder andere waren nur unregelmäfsig beschäftigt, und nur eine kleine Anzahl hatte reichlich zu thun. Erst in der zweiten Hälfte des Jahres sind den Fabricanten, welche Schiffbaumaterial herstellen, gröfsere Aufträge zu theil geworden. Das Geschäft in Stahlschienen war anhaltend matt. Was die einzelnen Industriecentren betrifft, so hatten am wenigsten unter dem flauen Geschäftsgang der Sheffielder und der Furness-District zu leiden.

Die Schiffbau-Industrie ist zwar im abgelaufenen Jahr nicht andauernd gut beschäftigt gewesen; aber im allgemeinen war doch beinahe ebensoviel zu thun, wie 1890. Dagegen sind für das laufende Jahr die Aussichten weniger günstig.

Die Maschinenbau-Anstalten, und die Werke, welche Locomotiven und Eisenbahnwagen herstellen, haben mit geringen Unterbrechungen fast im ganzen Jahr reichlich Beschäftigung gehabt.

1345

# Vereins-Nachrichten.

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

**Protokoll über die Vorstandssitzung am 9. Januar 1892 im Restaurant Thürnagel in Düsseldorf.**

Anwesend sind die HH. Director Servaes, Vorsitzender, Boecking, Brauns, Frank, Kamp, C. Lueg, H. Lueg. Als Gäste die HH. Dr. Rentzsch, Ingenieur Schrödter und der Geschäftsführer Dr. Beumer.

Entschuldigt haben sich die HH. Baare, Goecke, Dr. Goose, Jencke, Klüpfel, Kreutz, Massenez, Wiethaus.

Die Herren Mitglieder des Vorstandes waren zu dieser Sitzung durch Schreiben vom 5. d. M. eingeladen.

Die Tagesordnung war wie folgt festgestellt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vorberathung der Tagesordnung für die Plenarversammlung des Deutschen Handelstages:
   a) die Verwendung der Ueberschüsse aus der Verwaltung der Staatsbahnen;
   b) die Veranstaltung einer Gewerbeausstellung in Berlin;
   c) die Herabsetzung der Fernsprechgebühren;
   d) die Einführung einer einheitlichen Zeit in Deutschland;
   e) die Gesetzentwürfe, betr. die Telegraphenanlagen und die Anlage von Elektricitätswerken;
   f) der Gesetzentwurf, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftpflicht;
   g) der Gründungsvorschlag einer Schutzgesellschaft für fremdländische Werthpapiere.

Zu 1 der Tagesordnung theilt der Geschäftsführer mit, dafs ein Rundschreiben des »Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller«, betr. die bevorstehenden Verordnungen »über die Arbeit an Sonn- und Feiertagen auf Grund der §§ 105a—h der Gewerbeordnung« eingegangen sei. Es wird beschlossen, eine aus der »Nordwestlichen Gruppe« und dem »Verein deutscher Eisenhüttenleute« zu errichtende Commission mit der Erledigung dieses Rundschreibens zu beauftragen. Seitens der Nordwestlichen Gruppe werden zu Commissionsmitgliedern ernannt die Herren Generaldirector Brauns, Assessor a. D. Klüpfel und Generaldirector Wiethaus. Den Vorsitz in dieser Commission übernimmt Herr Commerzienrath C. Lueg in Oberhausen. Aufserdem haben an den betreffenden Berathungen die Geschäftsführer der beiden genannten Vereine theilzunehmen.

Einen Entwurf, betr. die »Vorschriften über die Ausbildung für den technischen Beamtendienst auf preufsischen Privateisenhüttenwerken«, beschliefst der Vorstand im Einverständnifs mit dem »Verein deutscher Eisenhüttenleute« in ablehnendem Sinn zu beantworten, da ein Bedürfnifs für solche Vorschriften seitens der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie nicht anerkannt werden könne.

Zu 2 der Tagesordnung wird bezüglich der Plenarversammlung des Deutschen Handelstags den Delegirten aufgegeben:

a) betreffs der Verwendung der Ueberschüsse aus der Verwaltung der Staatsbahnen die Nothwendigkeit zu betonen, dafs hinfort der gröfste Theil der Eisenbahnüberschüsse nicht mehr in den allgemeinen Staatssäckel fliefse, sondern wie es bei den Verhandlungen über das Eisenbahngarantiegesetz ausdrücklich seitens der Staats,

regierung zugesichert worden, zu nennenswerthen Tilgungen der Kapitalschuld, zur Verbesserung und Vereinfachung des Betriebs und zur Herabsetzung der Frachtsätze verwendet werde, und es weiterhin als erforderlich zu bezeichnen, dafs der Chef der Eisenbahnverwaltung thunlichst freie Hand über seine Einnahmen erhalte;

b) betreffs der Veranstaltung einer Gewerbeausstellung in Berlin an dem ablehnenden Standpunkt der Nordwestlichen Gruppe festzuhalten, und den Beschlufs des Centralverbands deutscher Industrieller zu vertreten, welcher lautet:

„In Erwägung, dafs dem Unternehmen einer Ausstellung in Berlin, mag sie eine nationale oder internationale sein, in vorbereitender Weise überhaupt nicht näher getreten werden kann, solange die Aufbringung des benöthigten und zweifellos aufserordentlich hohen Garantiefonds nicht sicher gestellt ist, dafs eine Betheiligung der Industrie an der Aufbringung dieses Fonds mit Rücksicht auf die derselben durch die Beschickung der Ausstellung ohnehin erwachsenden bedeutenden Kosten in nennenswerthem Mafse nicht zu erwarten ist, hat der Centralverband zunächst die Bereitstellung des betreffenden Garantiefonds von den betreffenden Stellen zu erwarten, und sieht derselbe bis dahin davon ab, in der Frage der Veranstaltung dieser Ausstellung bestimmte Stellung zu nehmen";

c) betreffs der Herabsetzung der Fernsprechgebühren und

d) der Einführung einer einheitlichen Zeit in Deutschland ihre Abstimmung vom Wortlaut der von den Berichterstattern einzubringenden Beschlufsanträge abhängig zu machen;

e) bezüglich der Gesetzentwürfe, betr. die Telegraphenanlagen und die Anlage von Elektricitätswerken, den von Hrn. Dr. Siemens gestellten Beschlufsanträgen zuzustimmen;

f) bezüglich des Gesetzentwurfs, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftpflicht, die Nothwendigkeit zu betonen, das Handelsrecht durch die Einführung neuer Gesellschaftsformen zu ergänzen; und

g) bezüglich des Gründungsvorschlags einer Schutzgesellschaft für fremdländische Werthpapiere eventuell dem Beschlufsantrag des betr. Berichterstatters zuzustimmen.

Sodann werden die HH. Servaes, Brauns, C. Lueg, Beumer zur Plenarversammlung des Handelstags delegirt und die Verhandlungen um 2½ Uhr Nachmittags geschlossen, nachdem noch eine Anregung des Hrn. Generaldirector Kamp, betr. die Tarifermäfsigung für Vitriolsendungen, zu Protokoll genommen worden war.

*gez. A. Servaes.* *gez. Dr. Beumer.*

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Dahl, Franz,* Betriebsingenieur der Völklinger Eisenhütte, Völklingen a. d. Saar.

*Hartmann, Ernst,* Langscheder Walzwerk, Düsseldorf, Jacobistrafse 26.

*Hartshorn, Joseph,* Stowe P. O. Montgomery County, Pennsylvania (U. St. A.).

*Sahlin, Axel,* Ingenieur der International Ore Separating Co. 15 State Str., New York.

*Uehling, Edward, A.,* 1110 North 24 th Str., Birmingham, Alabama (U. St. A.).

*Vosmaer, A.,* Director der Haagschen Plateelbakkerij »Rozenburg«, Haag.

Die nächste

# Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

**Sonntag den 31. Januar 1892, 12 Uhr Mittags,**

in der

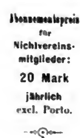
## Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

### Tages-Ordnung:

1. **Ueber Pressen mit hohem Wasserdruck im Hüttenbetriebe.** Herr R. M. Daelen.
2. **Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahn-Oberbau.** Herr A. Haarmann.
3. **Mittheilungen über die Fortschritte in Koksofeneinrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse.** Herr Fritz W. Lürmann.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.





# Stahl und Eisen.

## Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 3. | 1. Februar 1892. | 12. Jahrgang.

# Die Luftdruckbremsen für Eisenbahnfahrzeuge von Westinghouse und Carpenter.

Es ist wohl nur selten und kann im allgemeinen auch nicht erwartet werden, dafs weitere Kreise sich für Einrichtungen an den Betriebsmitteln der Eisenbahnen interessiren; wenn aber eine Frage, welche solche Einrichtungen betrifft, so oft und zum Theil sehr lebhaft, sogar in politischen Tagesblättern erörtert wurde, wie die Frage nach der besten durchgehenden Bremse für schnellfahrende Eisenbahnzüge, dann darf wohl angenommen werden, dafs auch andere Personen als Fachleute den Wunsch haben, Kenntnifs zu erlangen von den umstrittenen Einrichtungen. Von dieser Voraussetzung ausgehend, soll im Nachstehenden versucht werden, das Wesen der hauptsächlich in Frage kommenden Bremsvorrichtungen zu erläutern.

Schon vor langer Zeit war das Bedürfnifs nach einer Bremsvorrichtung fühlbar geworden, welche es gestattete, die sämmtlichen in einem Eisenbahnzuge befindlichen Bremsen allein durch den Locomotivführer bedienen zu lassen, um den Führer unabhängig zu machen von den Bremsern und um eine möglichst rasche Bremsung im Falle einer Gefahr bewirken zu können. Verschiedene Bremsvorrichtungen wurden für diesen Zweck erfunden und es liefs schon im Jahre 1877 die preufsische Eisenbahn-Verwaltung auf der Main-Weser-Bahn bei Kassel mit besseren dieser Bremsen Versuche in besonderen, damit ausgerüsteten Zügen anstellen.

Da die preufsische Eisenbahn-Verwaltung sich nicht damals schon für eine bestimmte Bremse entscheiden konnte, wurden im Jahre 1881 die Versuche in gröfserem Mafsstabe im Directionsbezirke Berlin wieder aufgenommen und führten dazu, dafs die preufsische Eisenbahn-Verwaltung sich zur alsbaldigen Einführung der Carpenterbremse entschlofs. Die genannte Verwaltung hat sich ein unstreitiges Verdienst dadurch erworben, dafs sie, statt der weiteren Entwicklung der Bremsen noch fast ein Jahrzehnt, wie andere Verwaltungen, abwartend zuzusehen, schon frühe die ausgedehntere Einführung einer durchgehenden Bremse beschlofs und damit die allgemeine Einführung solcher Bremsen, welcher Art sie immer seien, aufs mächtigste förderte, so dafs heute die Ausrüstung schnellfahrender Personenzüge mit durchgehenden Bremsen nicht mehr in das Belieben der Verwaltungen gestellt, sondern durch das Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands vorgeschrieben ist.* Und dies Verdienst wird durch nichts und auch dadurch nicht geschmälert, dafs vielleicht heute andere Bremsvorrichtungen infolge der inzwischen erlittenen wesentlichen Verbesserungen** die Carpenterbremse von 1881 überholt haben.

* Im § 12, Abs. 7 des Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands ist bestimmt, dafs Personenzüge, welche mit mehr als 60 km Geschwindigkeit in der Stunde fahren, mit durchgehenden Bremsen ausgerüstet sein müssen, und im § 12 Abs. 8 ist vorgeschrieben, dafs die Bremsen eines Zuges mit durchgehender Bremse auch einzeln mit der Hand müssen bedient werden können.

** Verbessertes Anstellventil bei der Westinghousebremse für kürzere Züge; Schnellbremse von Westinghouse, Soulerin, Carpenter; Selbstthätigkeit der Luftsaugebremsen u. s. w.

Wie gesagt, handelte es sich in erster Reihe um eine durchgehende, vom Locomotivführer allein zu handhabende Bremse, aber gleichzeitig wurde auch der Wunsch laut, die Bremse so eingerichtet zu haben, dafs sie durch jede im Zuge befindliche Person in Thätigkeit gesetzt werden könne, dafs sie sogar ohne Zuthun eines Menschen selbstthätig zur Wirksamkeit gelangen müsse, wenn durch irgend einen Unglücksfall eine Zugtrennung eintreten sollte.

Die letztere Eigenschaft giebt uns die Veranlassung, die durchgehenden Bremsen zunächst einzutheilen in selbstthätige und nichtselbstthätige.

Die weitere Eintheilung wird sich dann nach den verschiedenen Arten der Betriebskraft zu richten haben, so dafs sich das untenstehende* Uebersichtsbild ergiebt.

Zur Zeit der Versuche gab es selbstthätige Luftsaugebremsen noch nicht, und da sich die durchgehenden Gewichts- und Reibungsbremsen** für Hauptbahnen nicht eigneten, so blieben zur engeren Wahl nur die Luftdruckbremsen und zwar die von Westinghouse und Carpenter. Lassen wir daher von vornherein, weil sonst zu weit führend, hier alle Bremsen bis auf die letztgenannten aufser Betracht und wenden uns der Besprechung dieser mit ihren Abänderungen und der aus der Carpenterbremse hervorgegangenen und an manchen Bahnen an deren Stelle getretenen Schleiferbremse zu.

Die durchgehenden Luftbremsen verlangen, dafs von der Locomotive ausgehend eine Luftleitung unter dem ganzen Zuge hingeführt wird. Es sind deshalb alle Wagen, die in Zügen mit durchgehenden Bremsen laufen sollen, mit einer Rohrleitung*** zu versehen, welche unter dem Wagen liegt und an der Stirnseite desselben endigt. Verbunden werden die Leitungen der

* Durchgehende Bremsen.

- selbstthätige
  - Gewichtsbr.
  - Reibungsbr.
  - Luftbr.
    - Luftdruck
      - Westinghouse, Carpenter, Schleifer.
    - Luftsauge
      - Körting, Vacuum brake company, Eames.
- nichtselbstthätige
  - Luftbremse
    - Luftdruck
      - Westingh.
    - Luftsauge
      - Hardy, Körting, Vacuum brake company.

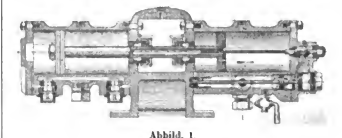
** Reibungsbremse von Heberlein, bei welcher die lebendige Kraft des Zuges nutzbar gemacht wird, und Gewichtsbremse von v. Borries sind auf Nebenbahnen vielfach in Gebrauch.

*** Um auch Wagen — es handelt sich namentlich um Eilgut- und Viehsendungen — in Personenzügen befördern zu können, die keine feste Leitung besitzen, werden den in Betracht kommenden Stationen lose Rohrleitungen überwiesen, die mit Schraubzwingen an den Bufferbohlen vorübergehend befestigt werden können.

einzelnen Wagen durch Gummischläuche* und leicht zu lösende Schlauchkupplungen, für welche von dem Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bestimmte Firmen vorgeschrieben sind.**

Bei den Luftdruckbremsen wird durch eine, an der Locomotive angebrachte, durch Dampf betriebene Luftpumpe*** (Abbild. 1) Luft bis zu 8 Atmosphären Pressung in einen, ebenfalls an der Locomotive befindlichen Hauptbehälter gedrückt, von welchem aus mittels der vorerwähnten Rohrleitung und entsprechender Zweigleitungen die geprefste Luft den Bremscylindern der Bremswagen zugeführt werden kann.

Der Unterschied der selbstthätigen Luftdruckbremsen von Westinghouse und Carpenter — die Schleiferbremse ist der Carpenterbremse sehr ähnlich — liegt nun im wesentlichen darin, dafs bei Carpenter die Druckluft den Bremscylindern



Abbild. 1.

unmittelbar durch die Hauptleitung zuströmt, während sie bei der Westinghouse-Bremse zunächst unter Durchstreichen eines Ventils (triple valve) des sog. „Functions- oder Anstell-Ventils"† in einen Luftbehälter geht, der sich unter jedem Bremswagen neben dem Bremscylinder befindet. Dieses Ventil, welches ursprünglich so eingerichtet war, dafs durch selbiges nur vollständige Verbindung des Hülfsbehälters mit der Hauptleitung oder mit dem Bremscylinder ermöglicht war, ist neuerdings dahin vervollkommnet, dafs mittels desselben nach Wunsch auch nur eine geringfügige Zuströmung von Bremsluft zum Bremscylinder herbeigeführt und somit nur mäfsiges Anziehen der Bremse erzielt werden kann.

Das Anstellen bei der Bremse geschieht durch ganzes oder theilweises Entleeren der Hauptleitung und hier liegt die Ursache der verschiedenen Schnelligkeit der Bremswirkung der beiden Bremsen: denn die Bremse (Carpenter), bei welcher die Luft aus dem Hauptrohr ganz entweichen mufs, wenn volle Bremsung eintreten soll, wird

* In neuester Zeit hat man Versuche gemacht, statt der immerhin leicht zu beschädigenden Gummischläuche gelenkartig verbundene Metallrohrstücke zu verwenden. S. Glasers Annalen Nr. 242 (1887), S. 24.

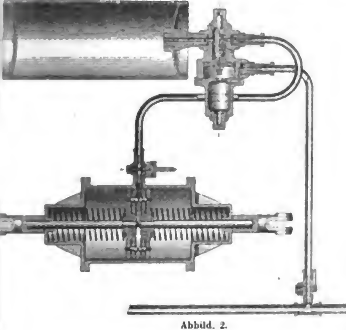
** S. Organ f. E. 1887. S. 23 und § 85 und 86 zu den »Technischen Vereinbarungen« v. 1889.

*** Die gezeichnete Pumpe ist die von Carpenter, welche aber der von Westinghouse und Schleifer ähnlich ist.

† S. Organ f. E. 1882, Seite 37 u. s. w., und Organ f. E. 1890, Seite 169.

namentlich in den hinteren Theilen eines langen Zuges langsamer zur Wirkung kommen, als die Bremse (Westinghouse), die nur ein theilweises Entleeren der Hauptleitung erfordert.

Wie Abbild. 2 erkennen läfst, befinden sich an dem Bremscylinder von Westinghouse 2 Kolben, deren Stangen mit den Bremshebeln einer Radbremse in Verbindung gebracht werden. Federn drücken die Kolben, wenn kein Luftdruck in dem Raume zwischen denselben vorhanden, gegen einander und lösen die Bremsen, beziehungsweise halten sie gelöst. In diesem Falle steht die zum Bremscylinder führende Rohrleitung



Abbild. 2.

vermittelst des Anstellventils mit der freien Luft in Verbindung, während durch dasselbe Ventil dem Luftbehälter Luft zuströmt.

Sollen nun die Bremsen angelegt werden, so läfst der Locomotivführer durch einen auf der Locomotive angebrachten Hahn Luft aus dem Hauptrohr entweichen und dadurch wird alsbald, bei einer im Hauptrohr stattgefundenen Druckverminderung um $^2/_3$ bis 1 Atmosphäre, die Umstellung der verschiedenen Anstellventile dahin bewirkt, dafs nunmehr geprefste Luft aus den einzelnen Luftbehältern in die zugehörigen Bremscylinder strömen und die Bremsklötze andrücken kann.

Durch Zulassen neuer Prefsluft von dem Hauptbehälter der Locomotive her werden die Anstellventile wieder umgesteuert, das Hauptrohr mit den Luftbehältern und die Bremscylinder mit der freien Luft in Verbindung gesetzt.

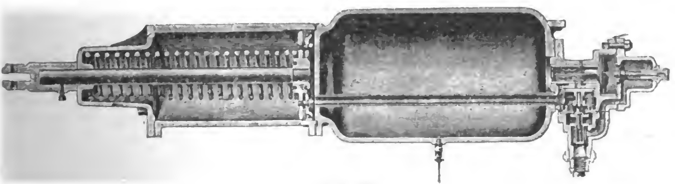
Ist die aus dem Hauptrohr auszulassende Luftmenge vergleichsweise auch klein, so wird bei einem sehr langen Zuge doch eine verhältnifsmäfsig grofse Menge Luft an der Locomotive ausströmen müssen, bis auch die letzten Bremsen zur Wirkung gelangen, und der Zeitunterschied zwischen Anlegen der Bremsklötze am ersten und am letzten Wagen wird unter Umständen, wie sie bei langen Güterzügen vorliegen würden, doch noch grofs genug sein, um die sonst schnell wirkende Bremse nicht verwendbar erscheinen zu lassen.

Als deshalb in Amerika die Aufgabe gestellt wurde, auch für einen langen Güterzug eine brauchbare Luftbremse zu schaffen, hat Westinghouse, wie Andere, zunächst versucht, auf elektrischem Wege, also fast gleichzeitig, die sämmtlichen Anstellventile und damit die Bremsen anzustellen. Wenn die Versuche auch gelangen, so war doch auf eine allgemeine Einführung auch noch der Elektricität bei der Bremsfrage kaum zu rechnen, und Westinghouse ging deshalb daran, seine ursprüngliche Bremse zu verbessern, um sie auch für vorliegenden Zweck ohne Elektricität brauchbar zu machen.

Nach darüber vorliegenden Berichten* hat Westinghouse seinen Zweck und zwar vollständig dadurch erreicht, dafs er die aus dem Hauptrohre beim Bremsen auszulassende Luft nicht ganz allein aus dem Bremshahn auf der Locomotive in die freie Luft, sondern, dafs er sie vermittelst der etwas abgeänderten Anstellventile in die zugehörigen Bremscylinder entweichen läfst und sie so nutzbar macht.

Die Gesammtanordnung der Bremsvorrichtung ist infolgedessen die in Abb. 3 ersichtliche ge-

* S. Glasers Annalen 1888, Seite 61 und 172, und Organ f. E. 1888, Seite 200. Die Zeit, welche verfliefst zwischen dem Anlegen der ersten und letzten Bremse eines 100 Achsen langen Güterzuges beträgt nur 2 bis 3 Secunden.

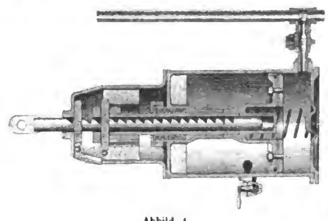


Abbild. 3.

worden: Bremscylinder, Luftbehälter und Anstellventil sind zu einem Stücke vereinigt. Das durch den Luftbehälter hindurchgehende Rohr vermittelt die Verbindung des Bremscylinders mit der Hauptleitung und auch mit dem Luftbehälter.

Bezüglich der näheren Beschreibung des Anstellventils wird auf die angegebenen Quellen verwiesen.

Einfacher als bei Westinghouse gestaltet sich die Sache bei Carpenter. Dessen Bremscylinder (Abb. 4) enthält einen Kolben, welcher, wenn die Bremse gelöst ist, durch die aus dem Hauptluftrohr zugeströmte Prefsluft soweit vorwärts geschoben ist, als eine angebrachte Hub-Begrenzung zuläfst; in dieser Lage steht er über einer in der Cylinderwand hergestellten Nuth *f*. (Abb. 4a.)



Abbild. 4.

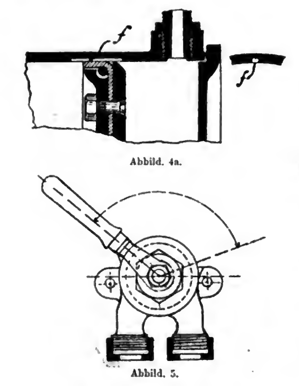
Es ist somit der Prefsluft ermöglicht, aus dem Raume hinter dem Kolben in den Raum vor dem Kolben** zu gelangen, so dafs einige Zeit nach Einlafs der Prefsluft vor und hinter dem Kolben gleicher Druck herrscht.

Sobald nun behufs Anstellung der Bremsen die Luft vermittelst des auf der Locomotive befindlichen Bremshahns (Abb. 5) aus dem Hauptrohre entfernt wird — und dies mufs vollständig geschehen, wenn die Bremse voll zur Geltung kommen soll — entweicht auch die Luft aus dem hinteren Cylinderraum, und die im vorderen befindliche treibt, sich ausdehnend, den Kolben rückwärts und, sich selbst den Ausgang in das Hauptrohr absperrend, über die Nuth f fort und zieht die Bremsklötze an. Durch Herstellung der Verbindung zwischen Luftbehälter an der Locomotive und dem Hauptrohr wird durch die stärker gespannte Luft der Kolben wieder in seine Ruhelage (bei loser Bremse) zurückgebracht.

Während bei der Westinghousebremse wegen der zur Bewegung der Bremskolben zur Verfügung stehenden, verhältnifsmäfsig grofsen Menge Luft den Kolben ein so grofser Hub gestattet werden kann, dafs auch bei abgenutzten Bremsklötzen immer noch festes Anziehen erfolgt, liegt bei Carpenter und Schleifer die Nothwendigkeit vor, dafür zu sorgen, dafs der Abstand der gelösten Bremsklötze von den Rädern ein gewisses Mafs nicht überschreitet. Carpenter sowie Schleifer verwenden aus diesem Grunde Stellvorrichtungen, welche ein selbstthätiges Nachstellen der Bremsklötze bezw. Verkürzen der Kolben oder Zugstangen bewirken. Die Abbildungen 6 und 7 lassen erkennen, in welcher Weise die Carpenter-Bremse bei Personenwagen der preufsischen Staatsbahnen angebracht ist.

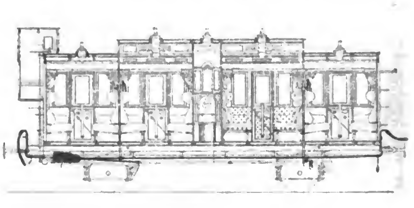
Ebenfalls aus Anlafs der amerikanischen Versuche mit Güterzugbremsen hat Carpenter eine

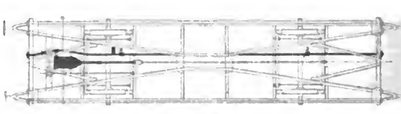
** Die Bremsen, welche mit Luftdruck bezw. mit Luftverdünnung auf beiden Seiten des Kolbens arbeiten, nennt man im Gegensatz zu anderen Zweikammerbremsen.



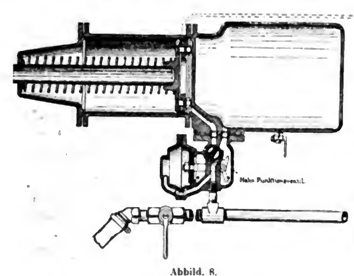

Abbild. 4a.

Abbild. 5.



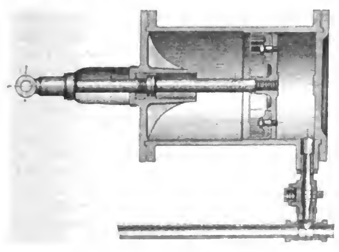


Abbild. 6 und 7.



Abbild. 8.

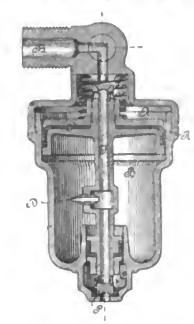
Schnellbremse* entworfen, bei welcher aber der Zweikammer-Grundsatz aufgegeben und ganz wie bei Westinghouse ein Hülfsbehälter, ein einkammeriger Bremscylinder mit Feder und ein Anstellventil verwendet wird. An letzterem rühmt der Erfinder die Einfachheit (S. Abb. 8). Ein Unterschied liegt darin, dafs die Luft aus der Hauptleitung nicht in den Bremscylinder geschickt wird, sondern ins Freie.**



Abbild. 9.

Wie schon früher bemerkt, ist die Schleiferbremse der Carpenterbremse sehr ähnlich, sie ist eigentlich aus dieser hervorgegangen; in der Art ihrer Wirksamkeit sind beide Bremsen ganz gleich, der Hauptunterschied besteht in Einzelheiten.

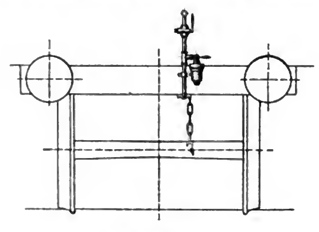
Wie Abb. 9 erkennen läfst, erscheint der Bremscylinder dadurch einfacher, dafs die Schaltvorrichtung von der Kolbenstange getrennt und die Stellvorrichtung für die Bremsklötze aufserhalb des Cylinders angebracht ist. Die Kolbenstange ist durch einen Hanfschlauch vor Ansetzen von Staub und Eis geschützt. Es fehlt ferner die Nuth (f. in Abb. 4) und es tritt die Luft



Abbild. 10.

vor den Kolben, indem sie die federnde Kolbenmanschette von der Cylinderwandung abdrückt.

Aufserdem hat Schleifer neuerdings noch ein Auslafsventil (Abb. 10) in der in Abb. 11 angedeuteten Weise in die Hauptleitung an jedem Bremswagen eingeschaltet, welches bezweckt,



Abbild. 11.

unter Umständen die raschere Entleerung der Leitung von Prefsluft und damit rascheres Bremsen herbeizuführen.*

Sämmtliche selbstthätigen Luftbremsen müssen zur Lüftung der Bremsen einzelner Fahrzeuge

* Nach Versuchen, welche in Berlin gemacht sind, soll die Carpenter-Schnellbremse der Westinghouse-Schnellbremse nicht nachstehen und auch ein gutes Zusammenwirken mit dieser ermöglichen. Bei einem Zuge von 50 Wagen sollen von dem Augenblick des Anstellens der Bremse durch den Führer bis zum Anlegen auf die Bremsklötze der letzten Bremse nur 2 Secunden vergangen sein.

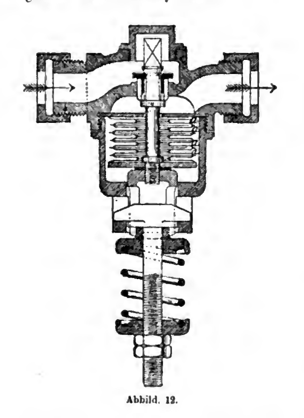
** Ganz neuerdings hat Carpenter noch eine Schnellbremse vorgeschlagen, welche sich von der Westinghousebremse kaum noch unterscheidet. Auch bei ihr soll aus der Leitung beim Anstellen der Bremsen die Luft in den Bremscylinder entweichen. Versuche mit dieser Bremse sind noch nicht bekannt.

* Näheres ist zu ersehen aus den von Carpenter und Schleifer (Berlin) herausgegebenen, ihre Bremsen behandelnden Flugschriften, welche unentgeltlich von den Betreffenden zu beziehen sind.

von Hand mit einem Hahne (Carpenter, Schleifer) bezw. Ventile (Westinghouse, Körting) an den Bremscylindern ausgerüstet sein, der von der Seite des Wagens aus geöffnet werden kann, um dem Bremscylinder atmosphärische Luft zur Ausgleichung des Luftdrucks zuzuführen.

Bei sämmtlichen selbstthätigen Luftbremsen ist es möglich, die Bremse von den einzelnen Wagen aus anstellbar zu machen, indem man Hähne in die Hauptleitung einschaltet, welche von Insassen der Wagen im Nothfalle selbst geöffnet werden können.

Bei allen Luftbremsen befinden sich auf der Locomotive Manometer zur Erkennung des Luftdruckzustandes in den Hauptbehältern, den Rohrleitungen und den Bremscylindern.



Abbild. 12.

Der Druck in den Hauptbehältern steigt bis 8 Atmosphären, der Druck in den Leitungen bei Carpenter und Schleifer auf 4 Atm., bei Westinghouse auf 5 Atm.; der Unterschied des Druckes in der Leitung gegen den im Hauptbehälter wird durch Einschaltung eines sogenannten „Reductionsventils“ in die Hauptleitung zwischen Hauptbehälter und Bremshahn erzielt. In Abb. 12 ist das von Carpenter benutzte angegeben: Das Ventil wird durch eine Feder so lange gehoben gehalten, bis der Leitungsdruck, der auf eine, aus gewellten Kupferplatten *a a* bestehende Biegescheibe drückt, dasselbe nach unten zieht und schliefst.

Der Grund, weshalb im Hauptbehälter ein bedeutend höherer Druck als in der Leitung gehalten wird, liegt darin, dafs man in den Hauptbehältern einen Kraftvorrath haben mufs, welcher erforderlich ist, um schnell und wiederholt die Bremsen lösen und anlegen zu können.

Die Gröfse der Bremscylinder und der Kraftübersetzung in den Bremshebeln ist so zu wählen, dafs der Bremsdruck auf die Räder eines Wagens 60 bis 85 % des Gewichts desselben (einschliefslich Belastung durch Personen u. s. w. beträgt).*

Bei Locomotiven, welche bisher noch in geringem Umfange mit Treibradbremse ausgestattet sind, deren ausgedehntere Einbeziehung in die Zugbremse aber nicht ausbleiben wird, ist es üblich, den Bremsdruck gleich 60 bis 70 % vom Schienendruck zu nehmen, wobei ein zu starkes Auflaufen des Zuges nicht zu befürchten ist.

Die Anordnung der Locomotiv-Treibradbremsen für Luftdruckbremsen geht aus den Abbild. 13 und 14 hervor; sie sind mit einseitigen oder doppelten Bremsklötzen ausgerüstet. Die Abbildung 15, welche der von Westinghouse neuerdings bei den Versuchen in Burlington (Amerika) benutzten Treibradbremse entspricht, läfst erkennen, wie durch eine besondere Vorrichtung gesorgt ist, dafs der vorgeschriebene Bremsdruck nicht überschritten wird: einer der Bremsschuhhalter hängt an einem Winkelhebel, mittels dessen ein Luftzutritts-Ventil geschlossen wird, sobald der zulässige Druck eingetreten ist.

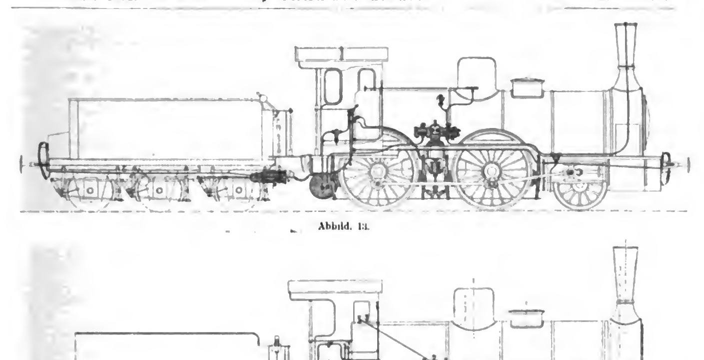
Was nun den Werth der beiden, im Vorhergehenden besprochenen Luftbremsen anbelangt, so ist darüber schon und wird immer noch viel gestritten. Ja sogar die politischen Zeitungen haben sich z. Z. an dem Streite betheiligt, und erst neuerdings ging wieder durch die Presse die keineswegs verbürgte Nachricht, dafs infolge einer von Vertretern der kgl. preufsischen Eisenbahn-Directionen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten gepflogenen Berathung die Einführung der Westinghousebremse auf den Eisenbahnen des Preufsischen Staates beabsichtigt sei.**

Die verschiedensten Eisenbahnverwaltungen haben Bremsversuche angestellt, welche nur dargethan haben, dafs alle (überhaupt in Betracht kommende) Luftbremsen Vortheile und Nachtheile haben, dafs aber keine als die anerkanntermafsen durchaus beste dasteht. Je nach der persönlichen Anschauung der mit den Versuchen Beauftragten haben sich denn auch die verschiedenen Eisenbahnverwaltungen (leider) verschiedenen Bremseinrichtungen zugewendet.

Die Wahl der preufsischen Eisenbahnverwaltung fiel, wie bekannt, auf die Carpenterbremse, welche, wenn sie der Westinghousebremse in

* Ein höherer Bremsdruck ist wegen des alsdann häufig eintretenden Schleifens der Räder nicht anzurathen.

** Selbst wenn eine Entscheidung dahin getroffen sein sollte, für längere Züge die Zweikammerbremse von Carpenter nicht zu verwenden, so ist damit noch nicht gesagt, dafs an deren Stelle nothwendigerweise die Westinghouse-Bremse treten müsse.

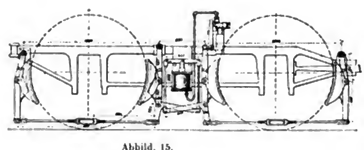


Abbild. 13.

Abbild. 14.

der Schnelligkeit der Bremswirkung* auch nicht gleich kommt und jener als Gefahrbremse nachsteht, sich bei den mehrfach erwähnten Versuchen als eine genügend einfache und für die Zwecke, welche man damals im Auge hatte, durchaus zureichende Bremse bewiesen hatte.

Entscheidend für die Wahl dieser Bremse war der Umstand, dafs bei ihr kein besonderes Anstellventil vorhanden war, von welchem man sich auf die Dauer nicht viel Gutes versprach und welches in seiner damaligen Einrichtung ein verschieden starkes Anlegen der Bremsen bei Westinghouse nicht gestattete, während das bei Carpenter dadurch ermöglicht ist, dafs man die Luft mehr oder weniger aus der Hauptleitung auslassen und damit den Unterschied zwischen dem Drucke vor und hinter dem Bremskolben, d. h. den wirklichen Arbeitsdruck, gröfser oder kleiner machen kann. Dafs bei der Carpenterbremse der gröfste Arbeitsdruck** nicht den bei Westinghouse möglichen erreichen kann, dafs die Cylinderstopfbüchse (für den Durchgang der Kolbenstange) zu Luftverlusten Veranlassung giebt und länger anhaltendes Bremsen nicht gestattet, erschien für die gewöhnlichen Betriebszwecke und für die preufsischen Bahnen nicht ins Gewicht fallend. Bei der (ursprünglich nicht beabsichtigten) Einführung durchgehender Bremsen auch für lange Züge wird der Umstand, dafs die Geschwindigkeit der Bremswirkung sehr abnimmt mit wachsender Länge des Zuges, sich mehr fühlbar machen bei der Zweikammerbremse als bei Westinghouse und wird die Veranlassung werden, dafs die Anwendung jener Bremse in



Abbild. 15.

Zukunft nur auf kurze Züge beschränkt bleibt, bei denen sie sich im Betriebe vollkommen bewährt hat.

Die übrigen deutschen Eisenbahnverwaltungen, welche sich später als die preufsische Staatsbahnverwaltung für eine bestimmte Bremse zu entschliefsen hatten, waren in ihrer Wahl insofern nicht mehr ganz frei, als es sich auch für sie des Wagendurchgangs wegen nur noch um eine Luftdruckbremse handeln konnte.

* Es mag hier auf einen Aufsatz von Wichert in Glasers Annalen 1886, S. 81. hingewiesen werden, in welchem der Verfasser einfache Formeln zur Berechnung des Bremsweges und der Bremsdauer für Eisenbahnzüge mit durchgehender selbstthätiger Bremse entwickelt.

** Bei Carpenter ist der Arbeitsdruck im Durchschnitt zu 2,6 Atm., der bei Westinghouse zu 3,5 Atm. anzunehmen.

Es gewinnt fast den Anschein, als ob diejenigen sich im Irrthum befunden hätten, welche ursprünglich und in Ermanglung von Erfahrungen annahmen, dafs bei der Westinghousebremse das Anstellventil die Quelle vieler Störungen sein werde. Es mufs dies um so mehr angenommen werden, als sogar der Erfinder einer Zweikammerbremse kein Bedenken trägt, für jeden Wagen ein Ausblaseventil seiner Anordnung anzurathen, das doch dem Anstellventil von Westinghouse ziemlich genau entspricht, wenn auch zugegeben werden mufs, dafs die Schleiferbremse nicht ganz unbrauchbar wird, wenn das Ventil versagt, was bei Westinghouse nicht der Fall sein würde.

Hat man sich in dem Anstellventil aber wirklich geirrt, halten selbst die Erfinder der Zweikammerbremse diese in ihrer bisherigen Anordnung für längere Züge nicht für ausreichend, dann wird man es den übrigen deutschen Verwaltungen kaum verdenken können, wenn sie sich, dem Vorgange der badischen Staatsbahn folgend, für die Westinghousebremse entscheiden, mit der jene Bahn, wie andere, sehr gute Erfahrungen gemacht haben will.*

* S. Organ f. E. 1887, S. 110 u. ff., u. 1882, S. 37 u. ff.

Die Neueinführung einer Zweikammerbremse mit Ausblaseventil wird sich nicht befürworten lassen. Entweder man begnüge sich mit einer für kürzere Züge guten Gebrauchsbremse — Carpenter oder Schleifer ohne Ausblaseventil — oder man gehe zu einer der neuesten, auch für lange Züge brauchbaren Schnellbremsen von Westinghouse oder Carpenter u. s. w. über.

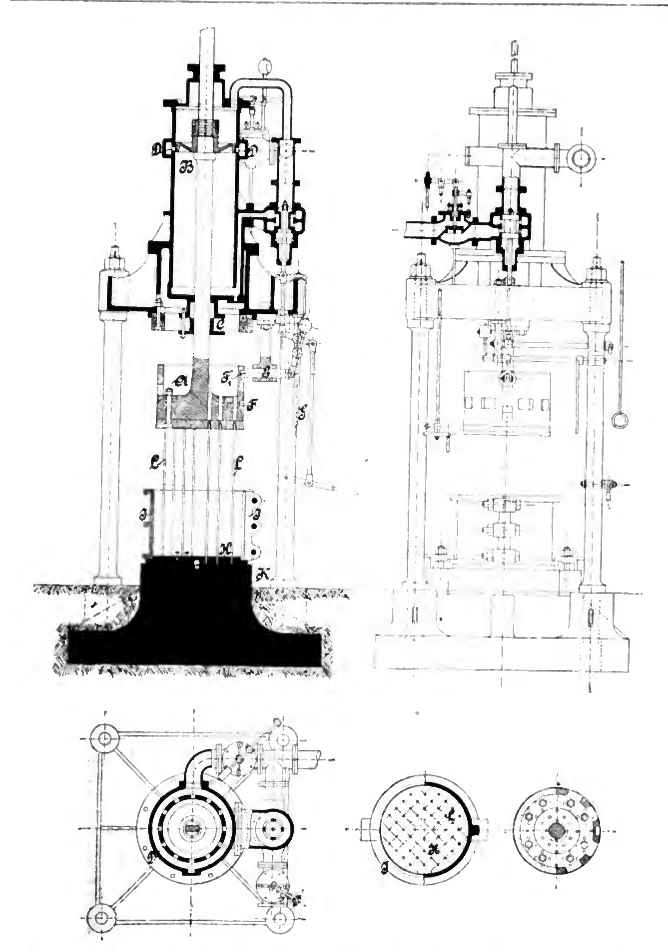
Allerdings können Wagen mit Bremsen von Westinghouse und Carpenter in einem Zuge zusammen laufen, aber es empfiehlt sich trotzdem nicht, bei einer und derselben Verwaltung (abgesehen von Wagen für Nebenbahnen) mehrere Bremsarten (für lange und für kurze Züge) anzuwenden, und so wird denn wohl auf den preufsischen Staatsbahnen, wo auch lange Züge mit Luftbremsen fahren müssen, die Zweikammerbremse von Carpenter einer Einkammerbremse (Schnellbremse von Westinghouse oder Carpenter) weichen müssen. Die Veränderung wird sich indefs ohne so sehr grofse Kosten vollziehen, weil die Bremsgesellschaften in ihrem Wettstreit sich bemühen, die Preise äufserst niedrig zu stellen.

*Brettmann.*

# Maschine zur Herstellung von Birnenböden.

(D. R.-P. Nr. 35 463.)

In der Bessemerbirne sind die Böden dem Verschleifse viel mehr ausgesetzt als das übrige feuerfeste Futter, weil durch die in dieselben eingesetzten Düsen oder durch die in denselben befindlichen Oeffnungen die geprefste Luft dem Eisenbade zugeführt wird und bei deren Eintritt die heftigste chemische und mechanische Wirkung erfolgt. Seit der Einführung des Verfahrens, den Boden in einer Form als ein Ganzes herzustellen und von aufsen in die Birne einzusetzen, ist auch das Bestreben hervorgetreten, die Handarbeit des Stampfens einer Maschine zu übertragen, welche Aufgabe durch die dem Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication, Bochum i. W., unter Nr. 35 463 patentirte Vorrichtung in einfacher und praktischer Weise gelöst worden ist. Dieses ist besonders für den basischen Betrieb wichtig, weil das Stampfen der Böden aus der Dolomitmasse infolge der aufsteigenden heifsen Theerdämpfe für die Arbeiter sehr angreifend ist, und wenn auch die Dauer der mechanisch hergestellten Böden nicht erheblich gröfser ist, so ist doch ihre vollkommene Gleichmäfsigkeit neben der billigeren Herstellung eine für den Betrieb sehr wichtige Zugabe. Der Bau der in nebenstehender Abbildung dargestellten Maschine ist demjenigen eines Dampfhammers ähnlich, indem der Stampfer *A* durch den von Hand gesteuerten Kolben *B* gehoben wird. Hierzu kann Dampf verwendet werden; da indessen das zeitweise Austreten von Wasser aus der Stopfbüchse *C* schwer zu vermeiden sein würde, so dient geprefste Luft zum Betriebe, welche durch die fast fortwährend im Gange befindliche Gebläsemaschine des Stahlwerks geliefert wird. Dieselbe tritt zuerst unter, dann über den Kolben und entweicht beim wiedererfolgenden Aufgange. Um zu verhüten, dafs der Kolben zu hoch geht, tritt schon bei *D* ein Ueberströmen der Luft ein, und ist aufserdem eine automatisch wirkende Ausrückvorrichtung an der Steuerung vorhanden. Durch den oberen, flachen Theil der Kolbenstange wird das Drehen des Stampfers verhütet und durch Einschieben des Daumens *E* in die Vertiefung *F* vermittelst des Handhebels *G* wird derselbe behufs Einrichtens der Form in der höchsten Stellung erhalten. Nachdem die Bodenplatte *H* und die zweitheilige Form *J* auf



der Chabotte $K$ befestigt und die Nadeln $L$ eingesteckt sind, wird der Stampfer soweit heruntergelassen, dafs der Daumen $E$ in die Vertiefung $F_1$ eingreift. Das zum Stampfen von Theermasse nöthige Erwärmen der unteren Platte des Stampfers geschieht hierauf durch eine grofse Zahl von kleinen Leuchtgasflammen, welche vermittelst eines eingeschobenen Rohrsystems unter der-

selben entzündet werden. Die erste Füllung ist währenddessen erfolgt, und das Nachfüllen geschieht während des Stampfens in allmählicher und gleichmäfsiger Weise. Nach Fertigstellung eines Bodens wird die Form mit Platte und Nadeln seitlich verschoben, auseinander genommen und darauf wieder auf einer neuen Platte unter der Maschine zugerichtet.

Die Maschine wird durch einen Arbeiter bedient, welcher in der Schicht zwei bis drei fertige Böden liefert, und da ein Boden zwanzig Hitzen in der Birne aushält, so entspricht diese Leistung dem Bedarf einer solchen, wie der Betrieb in Bochum seit mehreren Jahren bewiesen hat.

*R. M. Daelen.*

# Das Hängen der Gichten in den Hochöfen.

Unter den Störungen im Hochofenbetriebe kommt in den letzten Jahren das Hängen der Gichten in den Oefen wohl am häufigsten vor. Seitdem auf den meisten Werken steinerne Windheizapparate und gröfsere Oefen mit weiten Gestellen gebaut sind, hat sich dieses Uebel, das früher beinahe nur beim Verschmelzen mulmiger Erze oder nach längeren Stillständen vorkam, sehr stark verbreitet und man hört aus allen Hochofendistricten Klagen über dasselbe. Es scheint mir deshalb, dafs es sich lohnen dürfte, vorhandene Erfahrungen über das Hängen mitzutheilen und einige Betrachtungen über die Ursachen desselben anzustellen, um so mehr als die Erscheinung in mancher Beziehung der Aufklärung bedürftig ist. Vielleicht nehmen aus dieser Anregung dann einige meiner Collegen Anlafs, ihre Ansicht ebenfalls zu äufsern, und gelingt es, durch eine Besprechung in dieser Zeitschrift mehr Klarheit in die Sache zu bringen.*

Die nachstehenden Mittheilungen beziehen sich nur auf die Erfahrungen, die ich in den mir bekannten Betrieben gemacht habe, und obgleich anzunehmen ist, dafs die Haupterscheinungen überall ähnlich sein werden, so ist es doch möglich, dafs die Vorgänge sich bei anderen Oefen anders abspielen und damit andere Ursachen bedingt werden.

Das Hängen der Gichten in den Hochöfen besteht darin, dafs sich die Beschickung an irgend einer Stelle des Ofens festsetzt und dadurch die Gichten nicht mehr nachsinken, trotzdem unterhalb dieser Stelle ein leerer Raum vorhanden ist.

Bei leichten Fällen geht das Gas des Ofens noch ohne grofse Schwierigkeit durch die Zwischenräume der Beschickung hindurch, der Ofen nimmt noch beinahe seine normale Windmenge an, die Gichtflamme ist wenig verändert, nur etwas reiner und durchscheinender als gewöhnlich, und es genügt, dafs man die Windzuführung während eines Augenblicks unterbricht und dadurch die Gegenpressung im Ofen aufhebt, um die festgesetzte Masse zum Einfallen zu bringen. Häufig wird sich dieses leichte Hängen mit kurzen Zwischenpausen wiederholen und sich schliefslich derartig verschlimmern, dafs auch wiederholtes Absperren des Windes nicht mehr genügt, um die Gichten zum Fallen zu bringen. Jetzt setzt die Beschickung den Gasen einen weit gröfseren Widerstand entgegen als gewöhnlich, der Ofen nimmt nur einen kleinen Theil seines normalen Windquantums an, die Schlacke läuft sehr schwach und wird gröfstentheils als Staub und Kügelchen ausgeblasen, die Gichtflamme ist schwach, rauchlos und durchscheinend, von blaurother oder blauer Farbe, das Gas ist völlig staubfrei.

In diesem Fall wendet man am besten das alte bekannte Mittel an, welches darin besteht, dafs man mit kälterem Wind als gewöhnlich bläst, hierdurch wird in der Regel der Gegendruck im Ofen sehr bald abnehmen, die Schlacke fängt an stärker zu laufen, und nach einiger Zeit wird es gelingen, durch Absperren des Windes die Beschickung herunter zu bringen.

Endlich kann sich das Uebel auch so weit steigern, dafs beinahe gar kein Gas mehr durch die Beschickung dringen kann, so dafs der Ofen nur noch sehr wenig Wind annimmt; die Gegenpressung im Gestell ist in diesem Falle so hoch wie die Windpressung, und beim Absperren des Windes strömt das Gas aus dem Gestell mit Gewalt durch die Düsenrohre aus, eine Gichtflamme giebt es nicht mehr: es gelingt nicht, das wenige Gas, welches der Gicht noch entströmt, anzuzünden; flüssige Schlacke wird nicht mehr gebildet. Wenn die Beschickung sich so festgesetzt hat, so wird erklärlicherweise die Anwendung von kaltem Wind nichts nutzen, weil man überhaupt keinen Wind in das Gestell hineinbringen kann; es wird jedoch helfen, wenn man ein Loch in der Gestellwand aufmacht (indem die Schlackenform oder eine Windform herausgenommen wird, oder auf andere Weise)

* Die Redaction erklärt, dafs sie zu diesem Zweck die Spalten ihrer Zeitschrift bereitwilligst öffnet und ladet zu lebhafter Betheiligung freundlichst ein.

und durch dasselbe nach aufsen bläst. Diese Operation nützt in doppelter Weise: zunächst bringt man kalten Wind in den Ofen hinein, welcher erfahrungsmäfsig die Massen losbrennt, ferner schafft man durch das Hinausblasen von Koks und Beschickung einen grofsen leeren Raum unter dem das Hängen verursachenden Gewölbe; es fallen dadurch allmählich einzelne Theile desselben herunter und endlich wird es so geschwächt, dafs es für das Gas etwas durchlässiger wird. Man wird allerdings bisweilen mehrere Stunden lang so blasen und grofse Massen Koks und Beschickung entfernen müssen, früher oder später geht aber wieder Gas durch, man kann die Gichtflamme wieder anzünden, es bildet sich neuerdings Schlacke und endlich fallen die Gichten nach.

Man kann auch dadurch, dafs man die Windpressung so weit steigert, dafs das Gas mit Gewalt durch die Beschickung geprefst wird, den Ofen allmählich zum Fallen bringen; ich bin nicht in der Lage, dieses Mittel anzuwenden, und kann deshalb auch nichts Näheres darüber mittheilen.

Sind die Gichten nach einem starken Hängen einmal gefallen, so kommt es häufig vor, dafs dieselben sich nochmals festsetzen, dann werden sie aber in der Regel leicht losgehen; der Ofengang wird darauf vorübergehend etwas kälter, bessert sich aber meistens sehr bald wieder, und trotzdem manchmal viele Stunden lang mit kaltem Wind geblasen ist, und die Gichten auf einmal um 4 bis 5 m gefallen sind, wird die Störung merkwürdigerweise ohne irgendwelchen erheblichen Nachtheil für den Ofengang vorübergehen.

Beim Hängen kann man nun immer wieder folgende Erfahrungen machen:

1. Der Ofen hängt nur bei einigermafsen garem Gange, bei einem Rohgang wird er nie hängen; wenn auch die Massen im Gestell bei Rohgang beinah erstarrt sein sollten, so werden dennoch die Gichten oben um soviel nachsinken, als es gelingt, unten Platz zu schaffen, und sollte es nur um eine Gicht in der Schicht sein.

2. Kalter Wind ist das beste Mittel gegen das Hängen.

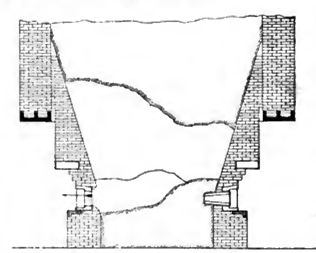
3. Das Gas eines hängenden Ofens ist kalt und brennt mit völlig staubfreier, durchsichtiger Flamme; dieses Merkmal ist sehr charakteristisch und leicht erkennbar; man sieht schon an der Flamme, dafs der Ofen hängt. Das Hängen ist eine völlig verschiedene Erscheinung von dem Schiefgehen oder Kippen der Gichten; bei dieser Störung ist das Gas heifs und führt aufsergewöhnlich viel Staub mit sich, die Flamme ist stark leuchtend, gelb, gelbroth oder braunroth, ebenfalls leicht erkennbar.

4. In der Regel wird das Hängen damit anfangen, dafs der Gichtenwechsel ein langsamer wird, dann bleibt die Beschickung ab und zu hängen, fällt aber beim Absperren des Windes nach, dann tritt bisweilen das zweite und darauf unter Umständen sehr bald das dritte Stadium ein.

5. Das Hängen tritt häufig ein bei Verwendung von schlechtem Koks, beim Verschmelzen von mulmigen, nassen Erzen, bei sehr heifsem Wind, bei Oefen mit engen, wenig zusammengezogenen Schächten und, wie mir's scheint, auch bei solchen mit sehr weiten Gestellen.

6. Auch wenn man bei sehr schweren Fällen das Gestell nach aufsen hin beinah leer geblasen hat, so wird dennoch unter allen Umständen vor und direct über den Formen Koks liegen.

Es fragt sich zunächst, an welcher Stelle des Ofens hängt die Beschickung? Ich bin einige Male in der Lage gewesen, hierüber directe Beobachtungen zu machen, und habe dabei gesehen, dafs bei unseren Oefen diese Stelle sehr tief liegt: in dem oberen Theil des Gestelles bis in dem unteren Theil der Rast oder höchstens bis in dem oberen Theil der Rast. Wir haben bei sehr starkem Hängen einige Male das Gestell nach aufsen hin leerblasen müssen, ehe die Beschickung fiel, und war es dann möglich, über dem leeren Raum das Gewölbe zu sehen, wie es in der Textfigur dargestellt ist.



Hiermit stimmt auch überein, dafs bei unseren Oefen das Erscheinen von Flämmchen an der Stelle, wo die Rast an den Schacht sich anschliefst, ein Zeichen dafür ist, dafs das Hängen bald vorbei sein wird. Diese Flämmchen beweisen, dafs unterhalb der Stelle, wo sie erscheinen, die Massen lose sind, und dafs der volle Gegendruck dort herrscht.

Es ist jedoch anzunehmen, dafs bei Oefen, die unter anderen Verhältnissen arbeiten, sei es, dafs sie andere Erze verschmelzen, sei es, dafs sie andere Eisensorten erblasen, das Hängen weit höher stattfinden kann.

Es fragt sich weiter: Worin besteht die eigentliche Ursache des Hängens? Wie kommt es, dafs sich in einem Ofen von 6 m Kohlensackweite und 3 m Gestellweite, aus dem gemischten Material, womit derselbe gefüllt ist, ein Gewölbe bilden kann, welches stark genug ist, viele Stunden

hindurch die schwere Last, die darauf ruht, zu tragen und, welches während dieser Zeit aufserdem noch allen Anstrengungen widersteht, die man machen wird, um es zu zerstören?

Wie kommt es ferner, dafs, trotzdem nachher die Gichten plötzlich um 4 m gefallen sind und trotzdem die Massen unten im Ofen völlig kalt erscheinen, dennoch die Störung nachher gewöhnlich ohne wesentliche Schädigung des Ofenganges vorübergeht?

Zunächst kann man annehmen, dafs sich das Gewölbe durch gegenseitiges mechanisches Einklemmen der Stücke der Beschickung bildet, also einem gemauerten Gewölbe entspräche. Diese Annahme ist jedoch mit den oben erwähnten Beobachtungen nicht in Einklang zu bringen. Warum soll eine solche Gewölbebildung nur bei garem Gang vorkommen? Bei einem starken Rohgang, bei welchem häufig der Ofen sehr langsam sinkt und längere Zeit ohne Bewegung steht, müfsten doch die Bedingungen am günstigsten dazu sein. Warum soll sich die Gewölbebildung mit kurzen Zwischenräumen immer wiederholen und das Gewölbe allmählich stärker werden? Warum sollte kalter Wind ein solches Gewölbe lockern?

Ferner liegt die Möglichkeit vor, dafs der Koks durch halbgeschmolzene, teigige Erz- und Schlackenmassen fest zusammengekittet wird, es ist dieses, soviel ich weifs, eine weit verbreitete Annahme, die auch viel Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Ich bezweifle nicht, dafs diese Ursache bis zu einem gewissen Grade zum Hängen der Beschickung mit beiträgt, es scheint mir aber doch, dafs sie für sich allein nicht ausreicht, um die Beobachtungen, die man beim Hängen macht, zu erklären. Zunächst ist nicht einzusehen, warum kalter Wind so rasch und gut helfen sollte; derselbe müfste ein durch halbflüssige Massen verkittetes Gewölbe abkühlen und dadurch erst recht fest machen. Ferner müfste das Gas, welches noch durch den Ofen dringen kann, mit Gewalt durch einzelne Löcher geprefst werden und deshalb heifs und mit Staub beladen in der Gicht entweichen, wie das bei schief sinkenden Gichten wirklich der Fall ist; beim Hängen sieht man das Gegentheil: das Gas ist kalt und staubfrei. Bei einem starken Rohgang findet offenbar ein Verkitten der Koksstücke durch Schlacke statt, hier müfste deshalb der Ofen zum Hängen neigen, es geschieht dieses nicht, während bei einem solchem das Gas wieder unrein und staubhaltig ist und einen braunen Rauch erzeugt.

Aus diesen Gründen bin ich der Ansicht, dafs die Hauptursache des Hängens eine andere sein mufs und dafs die auffällige Erscheinung, dafs der kalte Wind das beste Mittel gegen dasselbe ist, beim Aufsuchen dieser Ursache hauptsächlich zu berücksichtigen ist. Bis jetzt habe ich noch keine annehmbare Erklärung der Wirkung des kalten Windes kennen gelernt; man sagt, bei Anwendung von kaltem Wind geht bei demselben Düsenquerschnitt mehr Wind in den Ofen hinein, bei einem hängenden Ofen hängt jedoch das aufgenommene Windquantum nicht von dem Düsenquerschnitt oder der Dichte des Windes, sondern nur von dem Gegendruck im Ofen ab. Allmählich bin ich jedoch zu einer Erklärung gekommen, die meines Erachtens viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, indem sie auch mit den übrigen Erscheinungen beim Hängen im Einklang ist.

Im Hochofen scheiden sich allerwärts ganz bedeutende Mengen von fein vertheiltem voluminösen Kohlenstoff aus. Es ist dieses eine jedem Hochofeningenieur bekannte Thatsache: bei Reparaturen an Schächten sieht man, wie alle Zwischenräume der Beschickung mit demselben angefüllt sind, auch an der Rast sowie an den Gestellwandungen setzt er sich ab. Der gröfste Theil dieses Kohlenstoffs wird jedenfalls infolge der durch Bell und Gruner zuerst nachgewiesenen Einwirkung von Eisenerzen auf Kohlenoxydgas gebildet; vermöge derselben wird das Erz zum Theil reducirt und schwillt stark an, während sich ein Theil des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure spaltet. Ich halte es jedoch für wahrscheinlich, dafs auch noch andere Vorgänge, z. B. eine Dissociation von Kohlenoxyd, eine Kohlenstoffausscheidung verursachen können.

Ich glaube nun, dafs diese Ansammlung von Kohle, in Verbindung mit dem Anschwellen des Erzes, hauptsächlich den Gegendruck im Hochofen verursacht, und glaube ferner, dafs sie sich unter Umständen so steigern kann, dafs die Kohle die Beschickung verkittet, wodurch dieselbe hängen bleibt.

Beim normalen Ofengang wird der im oberen Theil des Ofens ausgeschiedene Kohlenstoff beim Sinken der Beschickung dadurch wieder verschwinden, dafs er bei höherer Temperatur dem Erz seinen übrigen Sauerstoff entzieht, Erzeugung und Verbrauch desselben halten sich das Gleichgewicht. Durch sehr heifsen Wind, sehr garen Ofengang, durch poröse, leicht reducirbare Erze oder durch andere Umstände kann eine Ueberproduction an Kohle entstehen; an einzelnen Stellen wird dann durch dieselbe den Gasen der Weg verlegt, dort wird beim Nachsinken die Temperatur nicht genügend steigen zur Absorption der Kohle, dieselbe verschwindet somit nicht. Der Gichtenwechsel wird infolge des gröfseren Widerstandes, den die Gase finden, ein langsamer, der Ofen geht dadurch noch garer, auch an anderen Stellen setzt sich zu viel Kohlenstoff ab, und endlich hängt die Beschickung zusammen, das Nachsinken hört auf. Zunächst wird das entstandene Gewölbe nur lose zusammenhängen

und beim Wegnehmen des Windes leicht einfallen, da jedoch hierdurch der Kohlenstoff nicht verschwindet, sind die Bedingungen einer fortwährenden Wiederholung derselben Erscheinung gegeben und endlich kann eine so hohe Schicht der Beschickung zusammenhängen, dafs das Gewölbe nicht mehr einstürzt; in dieser ruhenden Schicht wird immer mehr Kohle abgesetzt, während wenig verzehrt wird; den Gasen kann dadurch nach kurzer Zeit der Durchgang beinahe versperrt sein: das dritte Stadium des Hängens ist eingetreten.

Die Wirkung des kalten Windes wird nun folgende sein: erstens wird bei der durch denselben sofort verursachten Verminderung der Temperatur die Kohlenstoffausscheidung an der Stelle, wo die Beschickung hängt, nachlassen, der vorhandene Kohlenstoff wird allmählich auf normalem Wege verbraucht, das Gewölbe lockert sich, der Ofen nimmt mehr Wind an und bald fallen die Gichten; zweitens verbrennt der Koks bei kaltem Wind weniger direct vor der Form als bei warmem, der kalte Wind geht weiter in den Ofen hinein als der warme und kann deshalb unter Umständen einen Theil der Kohle erreichen und verbrennen, sei es durch Sauerstoff, sei es durch Kohlensäure.

Auf diese Weise erklärt es sich auch, dafs vor und auf den Formen immer Koks liegt, auch wenn der untere Theil des Ofens bis zum Gewölbe leergeblasen ist. Soweit der Wind reicht, brennt er die verkitteten Theile los und diese fallen nach. Ferner ist es erklärlich, dafs nach einem starken Hängen, trotzdem so viel kaltes Material nachfällt und trotzdem oft lange Zeit mit kaltem Wind geblasen ist, eine weiter erhebliche Störung in der Regel nicht folgt; es ist eben eine Menge von Ueberschufsbrennmaterial in Form von Kohlenstoff aufgespeichert, welches mithilft, die Störung zu überwinden. Auch ist es natürlich, dafs das Gas eines hängenden Ofens rein und staubfrei ist: es wird ja durch ein Kohlenstofffilter filtrirt.

Auch die directen Beobachtungen bei grofsen Störungen, wie die im Textbild abgebildete, sind durchaus mit der Theorie im Einklang, das nachfallende herausgeblasene Material besteht aufser aus Koks nur zum kleinen Theil aus Schlacke, gröfstentheils aber aus verhältnifsmäfsig kaltem, ungeschmolzenem, halb reducirtem Erz und aus halbgebranntem Kalkstein, während besonders gegen Ende des Hängens Unmassen brennender Kohlenstofffunken und schwarzer Staubwolken mit ausgeblasen werden.

Das Fallen der Beschickung nach dem Hängen geht entweder ruhig vor sich und macht sich dann nur durch ein Ausströmen von Gas an den Undichtigkeiten der Düsenstöcke, sowie durch ein Zurückdrängen von brennendem Gas in die Windleitung bemerkbar, oder es ist mit einem explosionsartigen Herausschleudern von Beschickung an der Gicht verbunden, welches bisweilen so heftig ist, dafs Theile des Gasfangs losgerissen und mit fortgeschleudert werden. Wodurch diese Explosionen verursacht werden, ist bis jetzt nicht genügend klargestellt, nur so viel scheint mir festgestellt zu sein, dafs, wenn die Stelle, wo sich das Gewölbe gebildet hat, tief liegt, die Beschickung ruhig stürzen wird, ist aber der Sitz derselben höher, so wird häufig ein Herausschleudern von Erz und Koks stattfinden. Haben sich z. B. die Massen in der Mitte der Rast festgesetzt, so ist die auf dem Gewölbe ruhende lockere Beschickungssäule viel zu hoch und schwer, als dafs es möglich wäre, dafs ein Theil derselben mitgerissen würde; das Gas, welches durch die niedersinkende Masse comprimirt wird, findet aufserdem leicht Gelegenheit, zum Theil durch die Undichtigkeiten der Düsenstöcke nach aufsen zu entweichen, zum Theil kann es die Windleitung als Luftkissen benutzen, und wenn auch aufserdem ein grofser Theil desselben nach oben entweicht, so wird es sich durch die Reibung in dem lockeren Theil der Beschickung so vertheilen, dafs es an der Gicht verhältnifsmäfsig ruhig ausströmt.

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn die Gichten in einer höheren Ofenregion hängen, es ist dann unter dem Gewölbe noch eine hohe ziemlich dichte Beschickungssäule vorhanden, welche das in dem leeren Raum befindliche Gas von den Düsenöffnungen trennt; fällt nun die obere Masse nach, so wird das Gas in dem Hohlraum durch das Gewicht und durch die lebendige Kraft derselben stark comprimirt, es kann häufig nach unten nicht rasch genug entweichen und bricht sich deshalb an der schwächsten Stelle des Gewölbes mit Gewalt nach oben hin Bahn, wobei es die auf seinem Wege liegenden Massen mit herausschleudert.

Man mufs hierbei berücksichtigen, dafs, wenn die Gichten in der nach unten verengten Rast hängen, das Gewölbe, indem es einfällt, zerbrechen mufs, während, falls das Hängen im Schacht stattfindet, das Gewölbe gröfstentheils zusammenhängend herunter kommen kann und unter Umständen erst zerbrechen wird, nachdem das Gas comprimirt ist.

Ich habe früher bei Oefen mit offener Gicht häufig Gelegenheit gehabt zu sehen, dafs jedesmal nach einem solchen explosiven Fallen die Beschickung des Ofens auf einer Stelle weit tiefer war als auf der übrigen Oberfläche, und habe damals angenommen, dafs an dieser Stelle das Gas durchgebrochen und die Beschickung weggeschleudert war.

Da es sich um Hohlräume von 40 bis 50 cbm Inhalt handeln kann, so ist es klar, dafs auf die oben angegebene Weise heftige Wirkungen erfolgen können; ich weifs jedoch nicht, ob die Erklärung für alle Fälle ausreicht, und ist mir

bekannt, dafs man mehrfach Explosionen brennbarer Gasgemische im Ofen als Erklärung angenommen hat.

Ich kann jedoch unmöglich einsehen, wie ein solches Gemisch im Ofen entstehen kann. Vor den Formen hat man immer glühenden Koks, im Ofen hocherhitztes Gas, jedes Sauerstoffquantum, welches in dem Wind in den Ofen kommt, mufs sofort, sei es durch Kohlenstoff, sei es durch Kohlenoxyd, obsorbirt werden, die Entstehung von Knallgas ist mir undenkbar. Natürlich ist es möglich, dafs durch beim Fallen der Gichten von oben angesaugte Luft bei Oefen mit geschlossener Gicht über der Beschickung ein solches explosives Gemisch entsteht, dieses kann jedoch bei seiner Entzündung wohl den Gasfang beschädigen, aber keine Beschickung wegschleudern.

Es wären jetzt noch die Umstände zu besprechen, welche das Eintreten des Hängens veranlassen oder begünstigen. Ich glaube, dafs wohl am häufigsten die Bildung von Ansätzen in der Rast diese Veranlassung giebt. Es liegt nahe, dafs, gleichgültig welche Ursache die Beschickung zusammenhält, die Bildung solcher Ansätze das Hängen aufserordentlich begünstigen mufs. Haben sich in der Rast Massen festgesetzt, so setzen dieselben dem Niedergang der Beschickung einen bedeutenden Widerstand entgegen, erstens weil sie den Ofenquerschnitt verengen, zweitens weil sie eine rauhe ungleichmäfsige Oberfläche haben müssen, während man bei ausgeblasenen Oefen häufig findet, dafs die natürliche Rastfläche des Ofens so glatt geschliffen ist wie eine Rutschfläche im Gestein. Hierdurch wird ein langsamer unregelmäfsiger Gichtenwechsel verursacht und dadurch das Hängen begünstigt, aufserdem bilden solche Ansätze ausgezeichnete Widerlager für ein sich bildendes Gewölbe. Hierin ist wohl auch die Ursache zu finden, warum schlechter zerreiblicher Koks so sehr häufig zum Hängen Veranlassung giebt; solcher Koks verursacht erfahrungsmäfsig sehr leicht Ansätze und geht dann die Erscheinung häufig in folgender Weise vor sich: der Ofen geht sehr gar und schön bei normalem Gichtenwechsel, man erhält jedoch nach dem berechneten Ausbringen viel zu wenig Roheisen, nach einigen Tagen stellt sich ein langsamer, unregelmäfsiger Gichtenwechsel und bald darauf ein stärkeres oder leichteres Hängen ein; nach dieser Störung wird das normale oder ein höheres Ausbringen wieder erreicht und dabei durch die Schlackenform und beim Abstich sehr viel Koksasche ausgeblasen. In diesem Falle kann man nur annehmen, dafs ein Theil des Erzes mit dem schlechten Koks zusammen in der Rast sitzen geblieben war und das Hängen veranlafst hat.

Wenn die oben mitgetheilte Kohlenstofftheorie richtig ist, so müssen ferner alle Ursachen, welche eine sehr grofse Kohlenstoffabscheidung bedingen, auch das Eintreten des Hängens begünstigen. Diese Abscheidung findet durch Einwirkung von Kohlenoxydgas auf Erz statt und wird nach meiner Ansicht am gröfsten sein bei sehr garem Ofengang, bei langsamem Gichtenwechsel, bei sehr hohem Erzsatz, bei sehr heifsem Wind und besonders beim Verschmelzen von leicht durch Gas reducirbaren, porösen und mulmigen, oder in der Hitze zerspringenden Erzen.

Bei der Reduction und Kohlenstoffbildung schwellen die Erze stark an, das Volumen der Beschickung wird wesentlich vergröfsert und mufs man durch eine Erweiterung des Ofenschachtes von oben nach unten dieser Thatsache Rechnung tragen. In der That hat die Erfahrung gelehrt, dafs bei Oefen mit verticalen oder nur wenig erweiterten Schächten ein Hängen sehr häufig sich einstellt, und wird dieses Hängen dann jedenfalls häufig seinen Sitz nicht in der Rast, sondern im Schacht haben.

Nach Stillständen neigen die meisten Hochöfen sehr zum Hängen; dieses ist wohl dadurch zu erklären, dafs während des Stillstandes immer unten in den Ofen Luft eingesogen wird, durch welche im Gestell Koks verbrennt, so dafs fortwährend ein langsamer Gasstrom durch den Ofen streicht. Da die Beschickung währenddessen vollständig ruht oder sich höchstens etwas in sich selbst zusammensetzt, wird dieser Gasstrom bei seiner geringen Geschwindigkeit eine im Verhältnifs zu der Menge des Gases sehr grofse Kohlenstoffabscheidung bewirken, während von dieser Kohle wenig oder nichts zur directen Reduction verbraucht wird. Aufserdem sind die Bedingungen in der ruhenden Beschickung für ein Aneinanderheften der Koksstücke durch teigige Schlackenmassen sehr günstig, so dafs auch dieses Moment in diesem Fall noch mehr als sonst zum Hängen mit beitragen wird. Jedenfalls kann man annehmen, dafs, je besser alle offenen Stellen unten am Ofen dicht gemacht werden, um je weniger der Ofen nachher zum Hängen neigen wird.

Zum Schlufs seien noch einige Worte über die Mittel zugefügt, die man anwenden kann, um das Hängen zu vermeiden. Anerkanntermafsen kommt es hierbei hauptsächlich auf die richtige Wahl des Ofenprofils für den betreffenden Betrieb an. Ferner wird man durch Ausprobiren der richtigen Betriebseinrichtungen, als da sind: Begichtung, Windpressung, Düsenquerschnitt, Schwere der Koksgicht u. s. w., viel erreichen können, so sind z. B. unsere Oefen dadurch anscheinend völlig kurirt, dafs die Formen jetzt weiter in das Gestell hineinragen als früher.

Dortmund, im Januar 1892. *van Vloten.*

# Die neuen französischen Vorschriften für die Prüfung eiserner Brücken.

Die älteren französischen Vorschriften vom 9. Juli 1877 für die Prüfung eiserner Brücken sind neuerdings durch einen eigens zu diesem Zwecke eingesetzten Ausschufs einer Umarbeitung und Verbesserung unterzogen worden, unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte im Bau eiserner Brücken, insbesondere auch im Hinblick auf die mehr und mehr allgemeiner werdende Verwendung von Flufseisen.

Diese neuen Vorschriften, welche sich auf Eisenbahnbrücken, auch auf solche für Nebenbahnen (chemins de fer d'intérêt local), sowie auch auf Strafsen- und Kanalbrücken beziehen, sind, wie wir den Annales industrielles* entnehmen, in einer vom Conseil général des ponts et chaussées verfafsten Dienstanweisung (règlement) und in zwei dazu gehörigen Rundschreiben (circulaires) enthalten, von denen das eine Erläuterungen über die Art der Anwendung der Dienstanweisung enthält, und das andere von der Unterhaltung und Ueberwachung der eisernen Brücken handelt.

Die Dienstanweisung beginnt mit der Festsetzung der beim Entwurf neuer Brücken auf Hauptbahnen zu Grunde zu legenden Annahmen für die zulässigen Inanspruchnahmen, die Güteziffern des Materials und die Verkehrslasten. Die zulässige Inanspruchnahme für 1 qmm Querschnittsfläche (nach erfolgtem Abzug von Nieten- oder Bolzenlöchern) soll danach in keinem Brückentheile — selbst im ungünstigsten Falle seiner Beanspruchung, unter Berücksichtigung der gefährlichsten Lastlage und aller Nebeneinflüsse — mehr betragen, wie nachfolgend angegeben:

Gufseisen, auf Zug beansprucht . . . . 1,50 kg
„ „ Biegung „ . . . . 2,50 „
„ „ Druck „ . . . . 6,00 „
Schweifseisen, auf Zug od. Druck beansprucht 6,50 „
Flufseisen, „ „ „ „ „ 8,50 „

für Fahrbahntheile unter den Schienen:

Schweifseisen, auf Zug od. Druck beansprucht 5,50 „
Flufseisen, „ „ „ „ „ 7,50 „

für abwechselnd gezogene und gedrückte Theile:

Schweifseisen, auf Zug od. Druck beansprucht 4,00 kg
Flufseisen, „ „ „ „ „ 6,00 „

Unter Hinzurechnung der gröfsten aus dem Winde herrührenden Spannungen dürfen die Inanspruchnahmen um 1 kg höher sein als angegeben.

Für Hauptträger von Brücken mit mindestens 30 m Spannweite werden höhere Ziffern zugelassen und zwar für Schweifseisen bis 8,5 kg und für Flufseisen bis 11,50 kg. Um $^1/_3$ erniedrigt werden obige Ziffern für alle nur nach einer Richtung gewalzte Schweifseisentheile, wenn sie eine Zugbeanspruchung in der Richtung der Querfaser zu erleiden haben.* Die zulässige Inanspruchnahme auf Abscheeren soll um $^1/_5$ — bei vorerwähntem, nur nach einer Richtung gewalztem Schweifseisen um $^1/_3$ — niedriger angesetzt werden, als obige Ziffern vorschreiben.

Bei der Festsetzung der angegebenen Werthe für die zulässige Inanspruchnahme werden folgende Mindestwerthe für Dehnung und Zugfestigkeit des Materials, gemessen an Probestäben von 200 mm Gebrauchslänge, vorausgesetzt:

| Bezeichnung der Stücke | | Dehnung % | Zugfestigkeit kg qmm |
|---|---|---|---|
| Gewalztes Schweifseisen | Formeisen u. Bleche, Längsfaser | 8 | 32 |
| | Bleche . . . Längsfaser | 8 | 32 |
| | Bleche . . . Querfaser | 0,5** | 28 |
| Gewalztes Flufseisen . . . . . . | | 22 | 42 |
| Schweifseiserne Niete . . . . . . | | 16 | 36 |
| Flufseiserne Niete . . . . . . . | | 28 | 38 |

Bei Flufseisen ist aufserdem noch ein kleinstes und gröfstes Verhältnifs der Streckgrenze (limite pratique d'élasticité) zur Bruchgrenze (Zugfestigkeit) vorgeschrieben. Dies Verhältnifs soll nicht unter $^1/_2$ sinken, darf aber auch nicht über $^2/_3$ wachsen. Aufser den Zerreifsproben werden für Flufseisen noch Härtebiegeproben mit durchlochtem Probestreifen vorgeschrieben. Sodann sollen die Nietlöcher in Flufseisen nach erfolgtem Stanzen — die gewöhnliche französische Art der Lochherstellung — gröfser gebohrt oder aufgerieben und die mit der Scheere geschnittenen Flufseisenstücke im Schnitte mindestens 1 mm stark abgearbeitet werden.

Als Verkehrslast ist bei der Berechnung für jedes Brückengeleis ein Eisenbahnzug zu Grunde zu legen, der aus 2 vierachsigen Locomotiven mit zweiachsigen Tendern und 2 zweiachsigen Güterwagen besteht; die Gewichte betragen für eine Locomotive 56 t, für einen Tender 24 t und für einen 6 m langen Wagen je 16 t. Die Achsenweiten sind dabei anzunehmen für die Locomotiven 1,20 m, die Tender 2,50 m und die Wagen 3,00 m.

Bezüglich des Winddruckes wird vorausgesetzt, dafs bei einem Drucke von 170 kg auf 1 qm der vom Winde wirklich getroffenen senk-

* Daniel Bellet, La nouvelle réglementation des épreuves des ponts métalliques. Annales ind. 1891, December S. 778.

* Vergl. »Stahl und Eisen«, Decemberheft 1891, S. 966.

** Die Dehnungsziffer ist hier in unserer Quelle zu 35 angegeben, was selbstverständlich ein Druckfehler ist. Wahrscheinlich soll es 0,5 heifsen.

rechten Brückenfläche Eisenbahnzüge die Brücke nicht mehr passiren, und dafs die stärkste Windpressung bei leerer Brücke 270 kg auf 1 qm erreichen kann. Ist die vom Winde wirklich getroffene Fläche dabei für einen Hauptträger zu F ermittelt, so soll sie für den dahinter liegenden zweiten Hauptträger zu $F - \alpha F$ angesetzt werden, wenn $\alpha = \frac{F}{U}$ und U die Fläche der vollen Umrifsfigur des ersten Hauptträgers bezeichnet. Bei einem Blechträger, wo $\frac{F}{U} = 1$ ist, würde also die anzusetzende Windfläche für den zweiten Hauptträger gleich Null sein. Die Windfläche für einen die Brücke passirenden Zug soll als Rechteck von 3 m Höhe gerechnet werden, dessen Grundlinie 0,5 m über Schienenoberkante liegt und die Länge der Brücke hat.

Die übrigen Bestimmungen der Dienstanweisung, bezüglich der Berechnung und Prüfung der Durchbiegungen und Seitenschwankungen, sowie die Ausführung der Prüfungen selbst durch ruhende und bewegte Züge können hier übergangen werden, da sie für deutsche Verhältnisse nichts Neues bringen. Beachtenswerth erscheint darin besonders die Vorschrift, dafs nach erfolgter Belastung eine genaue Besichtigung aller Theile der Construction stattfinden und dafs dabei für möglichst leichte Zukömmlichkeit aller Theile Sorge getragen werden soll.

Wir übergehen ebenso die weiteren Bestimmungen über zulässige Inanspruchnahmen und anzunehmende Belastungen für eiserne Brücken auf Nebenbahnen, sowie für Strafsenbrücken und Aquäducte, indem wir auf die angegebene Quelle verweisen.

Erwähnenswerth sind nur noch einzelne Bestimmungen des Rundschreibens in betreff der Ueberwachung und Unterhaltung der eisernen Brücken. Alle Jahre soll eine umfassende Besichtigung aller Nietverbindungen vorgenommen werden und mindestens alle 5 Jahre, sowie auch in allen Fällen, wo ein neuer Anstrich zur Ausführung kommt, wird eine eingehende Feststellung der bleibenden Durchbiegungen unter der Verkehrslast vorgeschrieben. Unberührt von der letztgenannten Vorschrift bleiben nur die Brückenöffnungen unter 10 m Weite. Die ersten Feststellungen dieser Art — für alle bestehenden Brücken — sind auf den 1. Januar 1893 angesetzt. Aufserdem haben, besonders für die Eisenbahnbrücken, die Bahngesellschaften in dem darauf folgenden fünfjährigen Zeitraume eine erneute genaue statische Berechnung aller ihrer Brücken auszuführen, um sich zu versichern, dafs deren Bauart nirgends etwa Gefahrdrohendes birgt. Für die Brücken in Strafsen und Kanälen soll ebenso verfahren werden, wenn die Befürchtung vorliegt, dafs bei ihrer anfänglichen Berechnung Fehler vorgekommen sein könnten, oder wenn an der Brücke selbst oder in der Art der Verkehrsmittel inzwischen Aenderungen eingetreten sind.

Solange der genaue Wortlaut der Dienstanweisung und der zugehörigen Rundschreiben nicht vorliegt, darf man wohl behaupten, dafs die auszugsweise mitgetheilten neuen Vorschriften für deutsche Verhältnisse nichts Neues bringen oder wenigstens nichts, was bei uns beim Entwurf und der Unterhaltung eiserner Brücken seit Jahren nicht ebenso sorgsam beachtet wurde. Man darf auch wohl sagen, dafs einzelne der Prüfungsbestimmungen als verbesserungsbedürftig erscheinen. Beispielsweise dürfte — auch für französische Verhältnisse — bei den Festsetzungen über die zulässigen Inanspruchnahmen seitens der Behörde etwas zu viel und bei den Vorschriften über die Güte des Materials etwas zu wenig gethan worden sein. Auffallend ist es jedenfalls, dafs für das Flufsmetall allein die Benennung „acier" gewählt ist, obgleich doch die französischen Sonderfachmänner in neuerer Zeit ziemlich allgemein für Flufseisen die Benennung „acier doux"* eingeführt haben. Thatsächlich ist bei der Verwendung von Flufseisen zu Brückenbauten in Frankreich neuerdings regelmäfsig „acier doux" mit einer Zugfestigkeit von etwa 38 bis 45 kg gewählt worden. Daher ist es nicht recht zu verstehen, warum man künftig nur „acier" mit einer Zugfestigkeit von mindestens 42 kg verwenden will. Diese und andere Unklarheiten werden bei Denjenigen wohl schwinden, welche die Bestimmungen im Wortlaut einsehen.

Sobald das auch von uns geschehen sein wird, gedenken wir auf die Angelegenheit nochmals zurückzukommen.

— *s.*

* Für das ganz weiche Nieteisen häufig auch „acier extra doux".

---

# 4000-t-Schmiedepresse des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrication.

(Tafel III. Beschreibung folgt nächstens.)

# Eine amerikanische Bergschule.

Die Mitglieder des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute«, welche an der nördlichen Fahrt der Amerikareise im Herbst 1890 theilnahmen, hatten Gelegenheit zur eingehenden Besichtigung der Michigan Mining School in Houghton, Mich. Vor dem Rundgang durch das neue Gebäude der Anstalt fand ein kleines Redegefecht statt, wobei die verschiedenen Anschauungen über klassische und reale Bildung aufeinander platzten. Nachdem der Director Dr. M. E. Wadsworth einen längeren fesselnden Vortrag über die Bergschule beendet, hob Hon. J. A. Hubbel, Vorsitzender des Empfangsausschusses und Mitglied des Schulcuratoriums, ganz besonders den Werth praktischer Erziehung hervor. Sir John Alleyne, Brt., einer der Vicepräsidenten des Iron and Steel Institute, legte dagegen eine Lanze für die klassische Bildung ein. Namens der Deutschen sprach im flüssigsten Englisch unser Vereinsmitglied Dr. G. Lunge, Professor am Polytechnikum in Zürich, empfahl den goldenen Mittelweg und traf damit wohl den Nagel auf den Kopf. Eine kurze Schilderung der Einrichtungen dieser Schule dürfte manchem Leser unserer Zeitschrift willkommen sein.

Die Michigan Mining School ist keineswegs eine niedere Bergschule, wie unsere Anstalten zur Ausbildung von Steigern und Obersteigern bezw. Betriebsführern in Saarbrücken, Essen, Bochum, Siegen u. s. w., sondern verfolgt die Ziele einer Hochschule. Regen Antheil an deren Entwicklung nahm u. A. der verstorbene Staatsgeologe Charles E. Wright in Marquette, Mich. In Berlin und Freiberg ausgebildet, schwebten ihm sicherlich die sächsische und preufsischen Bergakademieen als Muster vor.

Der Staat Michigan umfafst das Gebiet zwischen Huronsee bezw. Eriesee und Michigansee, sowie das südliche Ufer des Oberensees, er hat einen Flächenraum von 138 744 qkm, also etwas über $^1/_4$ von Deutschland, bei fast 2 Millionen Einwohnern. Der wirthschaftlich wichtigste Theil ist der nördliche am Oberensee mit den berühmten Kupfergruben bei Houghton und dem grofsartigen Eisensteinvorkommen, dessen wir in der Hauptversammlung des »V. d. E.« in Düsseldorf am 21. December 1890 gedachten. Die Kupfergewinnung in Michigan war bis 1887 die gröfste der Vereinigten Staaten, wird jedoch nunmehr von der in Montana übertroffen. Die Eisensteingruben am Oberensee liefern 56 % der in den Vereinigten Staaten geförderten Gesammtmenge. Michigan besitzt zwar schon seit 1837 in Ann Arbor eine gut besuchte Universität, wo auch reale Wissenschaften gepflegt werden, aber bei der wichtigen Rolle, welche der Bergbau neuerdings in genanntem Staat spielt, machte sich das Bedürfnifs einer Sonderanstalt für das Fach geltend. Am 1. Mai 1885 wurde dem Antrag von Hon. J. A. Hubbel in der Legislatur Folge gegeben und die Errichtung einer Bergschule in Houghton beschlossen. Die Wahl des Ortes ist vorzüglich. Gelegen am Lake Portage, einem Seitenarm des Lake Superior, in unmittelbarer Nähe der Kupfererzgruben, nicht weit von den Eisensteingruben entfernt, mit guten Eisenbahnverbindungen nach allen Richtungen, bietet die Stadt nebst dem gegenüberliegenden, durch Brücke verbundenen Hancock, den Studenten gute Unterkunft, angenehmen Aufenthalt und die denkbar beste Gelegenheit zur praktischen Einführung in den künftigen Beruf. Selbstredend bezieht sich das letztere auf den Erzbergbau und nicht auf Steinkohlengewinnung.

Eröffnet wurde die Schule am 15. September 1886 mit 23 Studenten in drei Abtheilungen, von denen eine als Vorbereitungsklasse diente, die aber inzwischen weggefallen ist. Wie anderwärts ergaben sich auch hier anfänglich Schwierigkeiten bezüglich der Vorbildung. Gegenwärtig beansprucht das Studium 3 Jahre, wozu demnächst ein viertes kommen soll. „Graduirte" (Graduates), d. h. solche Hörer, welche irgend einen Grad auf einer Hochschule (Universität, College u. s. w.) schon erworben, sind im Verzeichnifs besonders angeführt. „Special Students" nehmen nur an einzelnen Vorlesungen und Uebungen theil. Die Eintretenden, welche den vollen Studiengang durchmachen wollen, müssen mindestens 17 Jahre alt sein und gewisse Kenntnisse in Arithmetik, metrischem System, Buchhaltung, Algebra einschliefslich Lösung quadratischer Gleichungen, Planimetrie, Elemente der Physik und beschreibenden Astronomie durch Prüfungen oder Zeugnisse bestimmter höheren Schulen nachweisen. Später sollen die Ansprüche bezüglich Vorbildung gesteigert werden. Der Unterricht ist unentgeltlich, doch müssen Reagentien, Bruch u. s. w. in den chemischen Laboratorien bezahlt, deshalb seitens der Hörer eine Summe von 30 bis 60 $ jährlich hinterlegt werden, deren Ueberschüsse die Betreffenden zurückerhalten.

Der Unterricht erstreckt sich auf Mathematik bis zur Differential- und Integralrechnung nebst ihrer Anwendung in Physik und Mechanik; auf das gesammte Gebiet der Physik mit Uebungen im physikalischen Laboratorium; auf Zeichnen in engem Zusammenhang mit den Vorträgen; auf Maschinenbau mit Prüfung von Materialien und praktischer Arbeit in den Werkstätten der Anstalt; auf angewandte Elektricität; auf Feld-

messen und Markscheiden; auf Hydraulik; auf Bergbaukunde in ihrem ganzen Umfang; auf allgemeine Chemie, qualitative und quantitative Analyse sowie Probirkunst; auf Erzaufbereitung; auf Metallurgie; auf das ganze Gebiet der Mineralogie und Geologie. Die Hauptlehrstühle werden eingenommen vom Director und Staatsgeologen Dr. M. E. Wadsworth für Mineralogie und Geologie, von Professor A. E. Haynes für Mathematik und Physik und von Professor Dr. H. F. Keller für Chemie. Neben und unter diesen wirken 9 Lehrer und Assistenten. Erfreulich für uns ist die Thatsache, dafs drei der Herren auf deutschen Universitäten promovirten: Professor Dr. H. F. Keller in Strafsburg, Dr. L. L. Hubbard in Bonn und Dr. H. B. Patton in Heidelberg.

Gegenwärtig beträgt die Zahl der Studenten 65, davon sind 48 aus dem Staat Michigan und 6 aus dem benachbarten Staat Wisconsin. Das Durchschnittsalter der verschiedenen Jahrgänge ist 21, 24 und 23, der „Graduirten" (Graduates) 30, ganzer Durchschnitt $24^1/_2$ Jahre. Von den 1886 bis 1890 eingetretenen 111 Studenten waren zwei Ausländer, ein Schotte und ein Japaner, dagegen gehörten die Väter der Geburt nach an: 54 dem Ausland (8 Canada, 32 Grofsbritannien, 10 Deutschland), 57 den Vereinigten Staaten.

Bewilligt wurden seitens der Legislatur des Staates Michigan:

| | |
|---|---|
| 1885 für Einrichtung der Schule . | $ 25 000 |
| 1887 für Unterhalt während des Jahres 1888 . . . . . . . | „ 17 500 |
| 1889 für Unterhalt während 1889 und 1890 . . . . . . . . | „ 44 000 |
| 1887 für das neue Schulgebäude . | „ 75 000 |
| 1889 für Ausrüstung . . . . . . | „ 60 000 |
| Im ganzen bis Ende 1890: | $ 221 500 |

Verausgabt sind bis zum 31. December 1890:

| | |
|---|---|
| Für Gebäude und Ausrüstung . | $ 144 411,55 |
| Für Unterhalt . . . . . . . | „ 60 052,82 |
| Im ganzen | $ 204 464,37 |

Im Jahr 1890 betrugen die Ausgaben:

| | |
|---|---|
| Für Ausrüstung . . . . . . | $ 71,60 |
| „ Bibliothek . . . . . . . | „ 2 206,70 |
| „ Laboratorium . . . . . . | „ 1 970,04 |
| „ mechanisches Laboratorium | „ 1 400,39 |
| „ geologische Abtheilung . . | „ 120,75 |
| „ laufende Ausgaben . . . . | „ 18 387,25 |
| Im ganzen | $ 24 156,73 |

Die Jahresgehälter der Lehrkräfte entsprechen den landläufigen Annahmen bezüglich Werth des Geldes in Nordamerika kaum. Der Director empfängt $ 4000, die Hauptlehrer $ 2000, die anderen $ 1600 und weniger in mehreren Abstufungen, der Secretär und Bibliothekar $ 480.

Die Ausgaben der Studenten sind im Programm für Kost und Wohnung auf $ 16 bis 25, durchschnittlich $ 20, für Kost allein auf $ 15 bis 20 monatlich geschätzt, oder jährlich: $10^1/_2$ Monate Wohnung und

| | |
|---|---|
| Kost zu $ 16—25 . . | $ 168,00—262,50 |
| Apparate und Chemicalien . | „ 25,00— 60,00 |
| Bücher und Zeichengeräthe | „ 25,00— 55,00 |
| Reiseauslagen bei Ausflügen | „ 10,00— 60,00 |
| Wäsche . . . . . . . | „ 20,00— 30,00 |
| Insgesammt | $ 248,00—467,50 |

Auch diese Auslagen erscheinen im Vergleich zu denen auf unseren Hochschulen keineswegs hoch. In Michigan dürfte daher die häufig aufgestellte Behauptung, dafs ein Dollar in Amerika ungefähr den Werth einer Mark in Deutschland habe, nicht gelten.

Die unmittelbare Nähe der grofsen Kupfergruben, die geringen Entfernungen nach den bedeutendsten Eisensteinbezirken der Vereinigten Staaten erleichtern beim Unterricht den steten Hinweis auf die Praxis ungemein. Der Leiter der Anstalt ist von dieser Nothwendigkeit so überzeugt, dafs er behauptet, es sei ebenso unmöglich, erfolgreich Bergbaukunde ohne Eintritt in eine Grube zu lehren, als es ein Unding sei, Medicin ohne ein Hospital oder die Landwirthschaft auf den Hauptstrafsen grofser Städte zu erlernen. Demnach wäre die Mining School in London, die Ecole des Mines in Paris, die Bergakademie in Berlin am unrechten Platz, dagegen die Bergakademieen in Freiberg, Clausthal und Leoben, die Ecole des Mines in St. Etienne an richtiger Stelle. Viele Fachleute werden die Meinung von Dr. Wadsworth theilen.

Auf praktische Einführung in die einzelnen Fächer wird mit Recht grofser Werth gelegt, so verbrachte beispielsweise ein Theil der Studirenden 1890 volle sechs Wochen in der Nähe von Marquette, Mich., an den Ufern des Lake Superior und in den benachbarten Eisensteinbezirken, während ein anderer Theil sonstige Gruben befuhr oder mit Feldmessen beschäftigt war. Für letzteres ist die Beschaffung eines vollständigen Zeltlagers beabsichtigt, um sich ganz in die Wirklichkeit einzuleben. Die Ziele der Schule werden von dem gegenwärtigen Leiter klar bezeichnet: „Es ist nicht die Absicht, dafs die Michigan Mining School eine wissenschaftliche Schule im gewöhnlichen Sinn sein, noch sich mit allgemeiner Erziehung befassen soll, sondern sie soll im wahren Sinn eine Fachschule sein, in welcher die Zöglinge keine allgemein-geistige Ausbildung, sondern die Erziehung und praktische Anleitung in einem Fach erhalten, in welches sie nach dem Abgang von der Schule eintreten wollen." Die praktische Richtung macht sich stellenweise einseitig geltend, so wurde uns u. A. mitgetheilt, dafs bisher die meisten der abgegangenen Studirenden entweder Feldmesser oder Analytiker geworden seien, weil sie in diesen beiden Fächern am schnellsten Beschäftigung gefunden hätten.

Die Anstalt machte auf die Besucher den besten Eindruck. Die prächtigen, hellen, gut aber ohne Verschwendung ausgestatteten Räume, die auf voller Höhe der Wissenschaft stehenden Lehrer mit weitsichtigem Blick, die verfügbaren reichlichen Geldmittel bewiesen uns, dafs die neue Welt bezüglich ihres Schulwesens nicht hinter der alten zurückbleibt. Deutschen Bergleuten wäre ein kurzes Studium in Houghton sehr anzurathen.

Da »Stahl und Eisen« im Lesezimmer der Michigan Mining School aufliegt, so benutzen wir die gute Gelegenheit, von den Ufern des Rheines unseren Freunden und Gastgebern an den Gestaden des Lake Superior ein herzliches „Glückauf“ zuzurufen, ihnen bestes Gedeihen ihrer trefflichen Lehranstalt zu wünschen und nochmals für die freundliche Aufnahme zu danken.

*J. Schlink.*

# Fünf Jahre Unfallversicherung.

Für die ersten fünf Volljahre berufsgenossenschaftlicher Thätigkeit liegen nunmehr in den dem Reichstage zugänglich gemachten Rechnungsergebnissen die amtlichen Berichte vor. Man hat darin die authentische Unterlage für eine Betrachtung über die Resultate des ersten Lustrums, in welchem die von Kaiser Wilhelm I. und seinem grofsen Kanzler eingeführte Socialpolitik auf dem Gebiete der Unfallversicherung zur Anwendung gelangt ist. Die Zahl der gewerblichen Berufsgenossenschaften hat durch das Ausdehnungsgesetz vom Jahre 1885 eine Erhöhung erfahren, das Bau- und das See-Unfallversicherungsgesetz schufen zwei neue Genossenschaften. Seit 1888 ist die Zahl der gewerblichen Berufsgenossenschaften auf 64 stehen geblieben. Sie umfafsten Ende 1890 nahezu 5 Millionen Versicherter, während am Schlusse des ersten Volljahres 1886 in den damals vorhanden gewesenen 62 Genossenschaften 3,4 Millionen versichert waren. Rechnet man von der ersteren Summe die noch nicht einmal 0,2 Millionen zählenden Versicherten der See- und Tiefbau-Berufsgenossenschaft ab, so haben wir in den alten 62 Berufsgenossenschaften eine Steigerung der Versichertenzahl in einem Zeitraum von 4 Jahren um 1,4 Millionen. Man erkennt daran, wie für die deutsche Bevölkerung ein immer mehr sich erweiterndes Arbeitsfeld gerade von denjenigen Berufszweigen geboten wird, welche der Unfallversicherung unterliegen. Die Versichertenzahl in der versicherungspflichtigen Eisen- und Stahlindustrie betrug Ende 1886 noch 411 281 Personen, sie war Ende 1890 auf 582 823, also um 171 542 gestiegen. Die allgemeine Versichertenzahl hatte demnach genau in demselben Mafse wie die der Eisen- und Stahlindustrie, beide um je 41 %, zugenommen.

Gewaltige Summen sind in dem ersten Lustrum für die Unfallversicherung ausgegeben worden. Das deutsche Gewerbe hat dafür nicht weniger als 117,6 Millionen verausgabt. Davon entfielen auf die Entschädigungen, welche den Versicherten bezw. deren hinterbliebenen Angehörigen unmittelbar zu gute gekommen sind, nicht weniger als 42 Millionen. Die Unfallverhütung erforderte einen Kostenaufwand von 1,4 Millionen, die laufende Verwaltung 15,9 Millionen. In den Reservefonds der Berufsgenossenschaften ruhten Ende 1890 nicht weniger als 55,3 Millionen. Man wird zugeben, dafs dies Zahlen sind, welche in ihrer gewaltigen Höhe nicht blofs dem Auslande zu imponiren geeignet sind, sondern auch den Demagogen zeigen könnten, dafs die deutschen Arbeitgeber den Arbeitern denn doch etwas Anderes bieten, als die Phrasen, die man aus dem socialdemokratischen Verhetzungslexikon billig erhalten kann.

Die deutsche Eisenindustrie steht entsprechend ihrer ganzen Stellung im deutschen Erwerbs- und Gewerbsleben an der Spitze der Berufszweige auch auf dem Gebiete der Unfallversicherung. Von den erwähnten 117,6 Millionen, welche die Allgemeinheit aufgebracht hat, hat sie nicht weniger als 17,4 Millionen oder nahezu 15 % getragen. Man wird diese Procentzahl richtig schätzen können, wenn man einen procentualen Vergleich zwischen den Versichertenzahlen sämmtlicher 64 mit denen der 8 Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften zieht. Sie betrugen am Ende des Jahres 1890, wie gesagt, nahezu 5 Millionen und rund 583 Tausend. Die Eisenindustrie umfafste demnach von der Gesammtheit rund 11 %. Sie hat also verhältnifsmäfsig weniger Versicherte, dagegen gröfsere Ausgaben gehabt, eine Thatsache, die für die Arbeitgeber der Eisenindustrie, welche die Kosten der Unfallversicherung ihres Berufszweiges aufgebracht haben, nur Anerkennung in sich schliefst.

Am besten gewirthschaftet haben nun innerhalb des fünfjährigen Zeitraums diejenigen Berufszweige bezw. deren Genossenschaften, welche relativ viel für die Entschädigungen, die Unfallverhütung und den Reservefonds, dagegen relativ wenig für die laufende Verwaltung geleistet haben.

Bei der Eisenindustrie hat die Gesammtausgabe 17,4 Millionen betragen. Davon entfielen 6,8 Millionen auf die Entschädigungen, rund 206 000 ℳ auf die Unfallverhütung, 8,7 Millionen auf den Reservefonds und 1,5 Millionen auf die Verwaltungskosten. Es stellt sich danach heraus, dafs die Beträge für die Entschädigungen, die Unfallverhütung und den Reservefonds je etwa $^1/_6$ der entsprechenden Ausgaben der Allgemeinheit darstellen, während die Ausgaben der Eisenindustrie für die berufsgenossenschaftliche Verwaltung nur etwa $^1/_{10}$ der gesammten Ausgaben ausmacht. Dadurch ist der ziffermäfsige Beweis erbracht, dafs die Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften billiger verwaltet haben als der Durchschnitt der anderen Gewerbszweige. Würden sich die Verwaltungskosten der Eisen-Berufsgenossenschaften auf der gleichen Höhe mit dem Durchschnitt der 64 gewerblichen Berufsgenossenschaften bewegt haben, so hätte der Bruchtheil gleichfalls $^1/_6$ sein müssen, wären sie gröfser gewesen, so hätte der Bruchtheil noch mehr als $^1/_6$ betragen müssen. Allerdings wird man zur Erklärung dieser Thatsache zu einem guten Theile auf die äufseren Verhältnisse zurückgreifen müssen, unter welchen die Eisen-Berufsgenossenschaften arbeiten. Die Höhe der Verwaltungskosten hängt nicht blofs von den Personen ab, welche die Geschäfte der Berufsgenossenschaften leiten. Sie richtet sich auch daneben nicht nur nach der Zahl der versicherten Personen. Es kommen dabei auch in Betracht die Zahl der Betriebe, die Unfallgefährlichkeit der betreffenden Berufszweige, die räumliche Ausdehnung, die Art der Organisation und andere Besonderheiten der Berufsgenossenschaften. Man wird nun nicht leugnen können, dafs manche dieser Besonderheiten gerade für die Eisenindustrie günstig liegen. Wenn man demnach auch nicht den ganzen Erfolg der verhältnifsmäfsig billigen Verwaltung auf die leitenden Persönlichkeiten wird zurückführen können, so ist dies doch sicherlich mit einem guten Theile desselben der Fall. Jedenfalls kann die Eisenindustrie mit der Thatsache, dafs die Verwaltungskosten für die Unfallversicherung ihr billiger zu stehen kommen, als dem Durchschnitt der Berufszweige, zufrieden sein.

Eine der aufgezählten Besonderheiten liegt jedoch entschieden ungünstig für die Eisenindustrie, es ist die Unfallgefährlichkeit. Während im Durchschnitt der ersten fünf Jahre berufsgenossenschaftlicher Thätigkeit bei der Allgemeinheit auf je 1000 versicherter Personen 4,28 Verletzte kamen, stellte sich dieses Verhältnifs bei der Eisenindustrie auf 7,06. Und nicht blofs der Durchschnitt der fünf Jahre ist weit höher, auch die Zunahme in der Unfallgefährlichkeit ist bei der Eisenindustrie gröfser gewesen als bei der Allgemeinheit. Für die letztere stellten sich die Zahlen der Verletzten auf 1000 Versicherte für die einzelnen Jahre so, dafs auf das Jahr 1886: 2,83, auf 1887: 4,14, auf 1888: 4,35, auf 1889: 4,71 und auf 1890: 5,36 Verletzte entfielen. Bei der Eisenindustrie stellen sich diese Zahlen für 1886 auf 3,67, für 1887 auf etwa 5, für 1888 auf 5,58, für 1889 auf 6,56 und für 1890 auf 7,32 Verletzte. Während sich also die Anzahl der Verletzten bei der Allgemeinheit innerhalb der 5 Jahre um 2,53 hob, stieg sie bei der Eisenindustrie in gleicher Regelmäfsigkeit gar um 3,52. Diese Zahlen reden eine deutliche Sprache. Wir sehen, dafs trotz der umfassendsten Unfallverhütungsmafsnahmen die Zahl der Verletzten innerhalb der ersten fünf Jahre ohne Unterbrechung steigt, bei der Eisenindustrie sogar um nahezu 1 per Mille von Jahr zu Jahr. Wir haben schon bei anderer Gelegenheit von den Behauptungen gesprochen, welche in letzter Zeit hier und da auftauchten und die dahin gingen, dafs die staatliche Unfallversicherung bei den Arbeitern eine erhöhte Nachlässigkeit gegenüber den Betriebsgefahren grofsgezogen habe. Wir haben damals uns diesen Behauptungen nicht anschliefsen können, weil ein ziffermäfsiger Beweis dafür nicht erbracht ist. Auch jetzt liegt derselbe noch nicht vor. Aber angesichts der vorstehenden Zahlen und der doch nicht wegzuleugnenden Thatsache, dafs die Berufsgenossenschaften auf dem Gebiete der Unfallverhütung eine Thätigkeit entfaltet haben, so umfangreich und energisch, wie sie beim Erlafs des ersten Unfallversicherungsgesetzes kaum gehofft wurde, darf man allerdings jener Behauptung nicht jede Berechtigung absprechen. Um so mehr wird man bemüht sein müssen, dem genannten Uebel zu steuern. Wir sehen das beste Heilmittel in der Verschiedenheit der Entschädigung für die durch eigene Leichtfertigkeit und die durch die Betriebsgefahren herbeigeführten Unfälle. Gelegentlich einer künftigen Revision der Unfallversicherungsgesetze müfste diese Frage zum Austrag gebracht werden.

Die Zahl der Verletzten, für welche in den ersten 5 Jahren in der Eisenindustrie Entschädigungen festgestellt wurden, betrug 14 660. Davon waren 13 684 männliche und 122 weibliche Erwachsene, 837 männliche und 17 weibliche jugendliche Arbeiter. Leider kann man nicht erfahren, welche Kategorie den gröfsten Procentsatz der Verletzten gestellt hat, da die Zahlen der auf die einzelnen Kategorieen entfallenden Arbeiter in den berufsgenossenschaftlichen Rechnungsergebnissen nicht angegeben sind. Wir sind nun durchaus nicht dafür, dafs die statistischen Arbeiten der Berufsgenossenschaften in umfangreichem Mafse erweitert werden, einmal weil die Thätigkeit der Genossenschaften an sich schon von Jahr zu Jahr einen weiteren Umfang annimmt, sodann weil jede Erweiterung

der Statistik ihre Nachwirkung auf die Angaben der Arbeitgeber äufsert. Jedoch hier möchten wir eine kleine Aenderung der berufsgenossenschaftlichen Rechnungsergebnisse dahin vorgenommen sehen, dafs die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Personen in dieselben 4 Kategorieen klassificirt würde, wie die Zahl der Verletzten. Dann wäre es möglich, festzustellen, in welcher Kategorie verhältnifsmäfsig die meisten Unfälle vorkommen, und man könnte der letzteren eine verstärkte Aufmerksamkeit mit Bezug auf die Unfallverhütungsvorschriften zuwenden. Bisher vermuthet man nur, dafs das weibliche Geschlecht einen über die Zahl seiner Angehörigen hinausgehenden Bruchtheil der Verletzten stelle, eine Gewifsheit hat man darüber nicht.

Was schliefslich die Unfallursachen in der Eisenindustrie betrifft, so sind sich dieselben in der Zahl der von ihnen hervorgerufenen Unfälle während der fünf Jahre ziemlich gleich geblieben. Die bei weitem gröfste Mehrzahl wurde durch die Motoren, Transmissionen und Arbeitsmaschinen hervorgerufen, es folgten die bei Fahrzeugen u. s. w., durch Zusammenbruch, Einsturz u. s. w., durch glühende Metallmassen u. s. w. und durch den Fall von Leitern u. s. w. hervorgerufenen Unfälle.

Im grofsen Ganzen wird man bei einem Gesammtüberblick über die Ergebnisse der 8 Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften während der ersten fünf Volljahre ihrer Thätigkeit ihnen die Anerkennung, dafs sie in der Erfüllung der ihnen auferlegten socialpolitischen Pflichten vorangestanden haben, mit Recht ertheilen können. Was an den Zahlen beunruhigt, liegt aufserhalb ihres Einflufsbereiches. Die Zunahme in der Procentualzahl der vom Unfall jährlich verletzten Personen wirkt beängstigend. Sie gestattet keinen guten Schlufs bezüglich der in der Zukunft aufzubringenden Unfallversicherungsbeiträge. Hier ist ein Punkt, wo eingesetzt werden mufs, wenn nicht die Lasten der Arbeiterversicherung für die Industrie noch über den Umfang hinauswachsen sollen, der bei gerechter Wahrung der Interessen der Versicherten eingehalten werden kann.

*R. Krause.*

---

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

**Ueber das Fällen von Phosphor aus Eisenlösungen von R. Hamilton.**

In der schottischen Section der Society of Chemical Industry wurde eine Abhandlung vorgelesen, die zwar nichts Neues enthält, und deren Gegenstand vor mehreren Jahren schon von deutschen Chemikern unter Anderm in »Stahl und Eisen« behandelt worden ist. Da dieselbe jedoch eine Zusammenfassung zerstreuter Mittheilungen ist, so möge sie hier kurze Erwähnung finden. Auf Grund einer Reihe von Versuchen kommt der Verfasser zu folgenden Ergebnissen:

1. Die in der salpetersauren Lösung des Eisens vorhandenen kohlenstoffhaltigen Verbindungen vermögen das vollständige Ausfällen der Phosphorsäure mittels Ammoniummolybdat nicht zu verhindern.

2. Das unvollständige Ausfällen des Phosphors aus einer salpetersauren Auflösung des Eisens hat seinen Grund in der unvollkommenen Oxydation des Phosphors.

3. Durch Behandlung der Lösung mit gewissen Oxydationsmitteln kann man den Phosphor vollständig in Phosphorsäure überführen und somit durch Molybdänsäure vollkommen fällbar machen.

(»Iron«, 1891, S. 533.)

**Apparat zur Untersuchung der Rauchgase von Demichel.**

Wie wenig bekannt mit der einschlägigen Fachliteratur manche sogenannte Erfinder sind, dafür möge die Ausführung des oben erwähnten Apparats einen Beweis liefern. Die Zeitschrift »Annales Industrielles« bringt die Abbildung eines Orsat-Apparats, welcher in den kleinsten Einzelheiten den älteren Apparaten von Salleron (Paris) gleicht, deren einen Referent schon seit mehr als 10 Jahren besitzt und der längst von jüngeren Apparaten überholt ist. Dieser Apparat wird nun als ingeniöse Erfindung dargestellt, die längstgefühlte Uebelstände zu beseitigen geeignet sei: hierauf folgt eine umständliche Beschreibung aller Einzelheiten und der Behandlungsweise, zum Schlufs eine Betrachtung über diesen grofsartigen Fortschritt der analytischen Methodik.

**Bestimmung von Aluminium in Eisen von Th. M. Drown und A. G. McKenna.**

Die elektrolytische Trennung des Eisens und Aluminiums ist verschiedentlich versucht worden und auch theilweise gelungen; jedoch verlangen die bis jetzt bekannten Verfahren viel Zeit und bieten überdies verschiedene Schwierigkeiten. Wird aber Quecksilber als Kathode benutzt, so gelingt es, das Eisen in grofsen Mengen und in kurzer Zeit als Eisenamalgam niederzuschlagen. Hierbei tritt aber der Umstand erschwerend auf, dafs Verluste beim Trocknen des Amalgam durch Verflüchtigen des Quecksilbers stattfinden; da aber ein zwei Minuten langes Trocknen bei 100° genügt, um das Quecksilber von Feuchtigkeit zu befreien, so ist der entstehende Verlust sehr gering, im Durchschnitt 0,00033 g. Bei nicht ganz reinem

Quecksilber findet ebenfalls ein Verlust durch Einwirkung der Flüssigkeit auf die Verunreinigungen während der Dauer der Elektrolyse statt. Deshalb ist die Ausführung eines blinden Versuches bei jeder Elektrolyse empfehlenswerth, damit die entstehenden Verluste berücksichtigt werden können. Die Bestimmung wird in folgender Weise ausgeführt: 5 bis 10 g Eisen werden in verdünnter Schwefelsäure gelöst, eingedampft und bis zum Auftreten der weifsen Dämpfe erhitzt. Nach dem Erkalten werden die Salze in heifsem Wasser zur Lösung gebracht, Kohle und Kieselsäure abfiltrirt und mit schwach schwefelsäurehaltigem Wasser ausgewaschen; das Filtrat wird mit Ammoniak nahezu neutralisirt. In das zur Elektrolyse zu benutzende Becherglas wird etwa 100 mal soviel Quecksilber, als das verwendete Eisen beträgt, gebracht; hierzu wird die Lösung gegossen, die 300 bis 500 cc betragen soll, und das Quecksilber durch Einführen einer Platinspirale in den Stromkreis gebracht; der Schaft der Spirale ist, soweit dieselbe in der Flüssigkeit steckt, in einem Glasrohr eingeschmolzen; am besten giefst man zur Beschwerung der Spirale etwas Quecksilber in das Glasrohr. Als Anode benutzt man ein grofses Platinblech, in Form von einem Kegel gebogen. Nunmehr wird ein Strom von etwa 2 Ampères oder 20 cc Knallgas während etwa 12 Stunden durch die Lösung geleitet; ist nach dieser Zeit noch etwas Eisen in Lösung, so wird die freigemachte Säure mit Ammoniak nochmals abgestumpft und die Elektrolyse fortgesetzt. Ist das Eisen ausgefällt, so wird das Amalgam ohne Unterbrechung des Stroms soweit ausgewaschen, dafs die noch bleibende Säure das Eisen nicht anzugreifen vermag. Hierauf wird die Anode herausgenommen und das Amalgam vollständig ausgewaschen. Das Waschwasser wird nun filtrirt, ein Ueberschufs von Natriumphosphat und 10 g Natriumacetat zugefügt. Die Flüssigkeit wird hierauf mit Ammoniak nahezu neutralisirt und hierauf etwa eine Stunde lang gekocht. Der Niederschlag von phosphorsaurer Thonerde wird abfiltrirt, geglüht und gewogen. Die Verfasser finden, dafs der Niederschlag nicht aus gleichen Molecülen Phosphorsäure und Thonerde, wie bis jetzt angenommen, besteht, sondern die Zusammensetzung 7 $Al_2O_3$, 6 $P_2O_5$ hat und berechnen demgemäfs den Gehalt des Niederschlags an Thonerde zu 24,14 %. Das bei der Elektrolyse erhaltene Eisenamalgam reinigt man am besten zuerst durch Filtriren durch Waschleder, wobei der gröfste Theil des Eisens zurückbleibt, und dann mittels Durchleiten von Luft, wobei der Rest des Eisens sich als schwarzes Pulver ausscheidet.

# Zuschriften an die Redaction.

### Neuere Erfahrungen mit Kohlenstoffsteinen im Hochofenbetriebe.

In letzter Zeit sind mir mehrere Fälle zur Kenntnifs gelangt, bei denen die im Boden angewendeten Kohlenstoffsteine sich nicht bewährt haben sollen.

Meist waren die Erscheinungen die gleichen und zwar der Art, dafs sich vor dem Stichloch einige Steine lösten und als dicke Brocken am Stichloch zum Vorschein kamen. Der Herd wurde im Boden gröfser und hat dann ernste Bedenken erregt gegen das Material selbst. Da ein Loslösen einiger Steine auch in hiesigem Betriebe vorgekommen ist, so habe ich die neueren Zustellungen im Boden mit ganz erheblich gröfseren Steinen vorgenommen als bei den ersten beiden Oefen, bei welchen ich, um den Fabricanten die Fabrication mit dem neuen Material zu erleichtern, nur eine Keilsteinfaçon angewendet habe von 400 mm Höhe. Soviel ich weifs, ist diese Construction auch an anderen Hochöfen zur Anwendung gekommen. Heute macht es keine Schwierigkeit, Steine von 600 bis 700 mm Gröfse herzustellen, und ich habe die Ueberzeugung, dafs damit der Uebelstand gänzlich behoben ist.

An unserm Ofen II, angeblasen 1886, ist der Herd ohne Wasserkühlung noch in vorzüglichem Zustande.

Bei Ofen V, angeblasen Mai 1891, ist aufser dem Boden und Gestell auch die ganze Rast nur mit Kohlensteinen armirt und hält sich bis heute ausgezeichnet. Gestell und Boden sind bis heute ohne jede Wasserkühlung.

Die ungünstigen Resultate speciell des Bodens rühren meines Erachtens nur von der Mangelhaftigkeit der Bodenconstruction her, die durch die gröfseren Steine behoben werden kann. Die Qualität der Steine ist ebenfalls durch die Concurrenz ganz bedeutend verbessert, und somit ist dem Kohlenstoffmaterial zweifellos die Zukunft gesichert.

Januar 1892. *F. Burgers.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

11. Jan. 1892: Kl. 18, P 5367. Eine Ausführungsform des unter Nr. 40218 patentirten drehbaren Doppelflammofens; Zusatz zu Nr. 40218. Gottfried Pietzka in Wittkowitz, Mähren.

Kl. 18, W 7917. Verfahren zur Ueberhitzung des Eisens in der Birne behufs Erzeugung der zum Giefsen kleiner Blöcke erforderlichen hohen Temperatur. Charles Walrand und Eugène Legénisel in Paris.

Kl. 19, V 1728. Stofsverbindung für breitfüfsige Eisenbahnschienen. Reinhard Viol in Frankfurt a. M.

Kl. 49, K 9164. Zuführung der Druckflüssigkeit bei hydraulischen Pressen u. dergl. in verschiedene Druckräume. C. Prött in Hagen und die Firma Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk b. Köln.

Kl. 50, K 8826. Kugelmühle mit centraler Zuführung und tangentialer Abfuhr des Mahlgutes. Konow & Davidsen in Paris.

14. Jan. 1892: Kl. 5, P 5426. Wetterlutte. August Peters in Eickel i. W.

Kl. 19, R 6729. Dreitheilige Schiene. Albrecht Resch in Berlin.

Kl. 24, M 8051. Feuerung mit unterhalb des Rostes angeordnetem Blaseapparat. Johann Nepomuck Mörath und Friedr. Schulz von Straznicki in Wien.

21. Jan. 1892: Kl. 1, W 8017. Kanalschleuder für Aufbereitungs- und Sonderungsarbeiten. Franz Willich in Dortmund.

Kl. 18, M 8213. Verfahren zur Herstellung von Eisen-Legirungen zum Giefsen von Bohr- und Schneidwerkzeugen. Frederik William Martino in Sheffield und Francis Richard Martino in Birmingham.

Kl. 31, L 6944. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Metall-Cylindern, Röhren, Geschossen und dergl. durch Centrifugalgufs. Zusatz zur An-Anmeldung L 6932. Howard Laue in Birmingham und E. Theodor Foerster in Berlin.

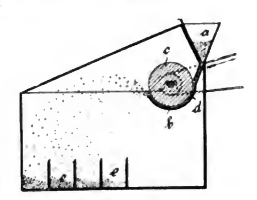
## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 18, Nr. 60078,** vom 26. November 1890. The Carbon Iron Company in New York (V. St. A.). *Verfahren zur Gewinnung eines hochgekohlten Eisens unmittelbar aus Erzen unter Benutzung eines Cupolofens.*

Das Verfahren besteht darin, dafs Erz und kohlenstoffhaltiges Material unter Zusatz von Wasser oder Oel fein gemahlen und der auf diese Weise gebildete nasse Teig zusammen mit Brennstoff in einen heifsgeblasenen Cupolofen aufgegeben wird. Hierbei wird das Erz reducirt, das Eisen hochgekohlt und geschmolzen, wonach es zur Flufseisenbereitung in einen Flammofen geleitet werden kann.

**Kl. 1, Nr. 60179,** vom 26. März 1891. Francis Faulkner Brown in Curzon Park, Chester (Grafschaft Chester, England). *Verfahren und Einrichtung zum Sortiren von Körnern nach Gröfse und Dichte.*

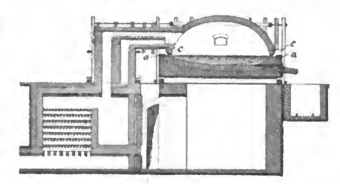
Die Körner werden durch einen Trichter *a* in einen von einem Trog *b* und einer Walze *c* gebildeten




Zwischenraum *d* geleitet und von der sich drehenden Walze *c* mitgenommen und fortgeschleudert. Hierbei trennen sich die Körner entsprechend ihrer Gröfse und Dichte und werden in getrennten Räumen *e* aufgefangen.

**Kl. 18, Nr. 59930,** vom 29. October 1890. Friedr. Siemens in Dresden. *Flammofen zur Herstellung von Flufseisen, zum Schmelzen von Metallen, sowie zum Glühen und Rösten von Erzen.*

Gewölbe und Herd dieses Ofens bilden zwei voneinander getrennte Theile. Zu diesem Zweck stehen auf dem Rande des Herdkastens *a* niedrige Träger *c*,




in welche das Gewölbe derart eingebaut ist, dafs zwischen Herd und Gewölbe ein umlaufender Spalt bleibt. Derselbe wird durch das Schmelzgut geschlossen, wenn letzteres den Herd vollständig anfüllt. Andernfalls kann der Spalt durch Gestübbe oder dergleichen ganz oder zum Theil von aufsen geschlossen werden. Bei Röstprocessen bleibt der Spalt jedoch offen und führt die Aufsenluft dem Schmelzgut zu.

**Kl. 18, Nr. 60268,** vom 8. Januar 1891. Antoine Imbert und Gabriel Jullien in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Metallblöcken aus ungeschmolzenem Metall.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 19734 v. J. 1890 (vergl. »Stahl und Eisen« 1892, S. 93).

**Kl. 5, Nr. 60116,** vom 18. September 1890. Gustav Leinung in Leipzig. *Wellblechauskleidung für Schächte.*

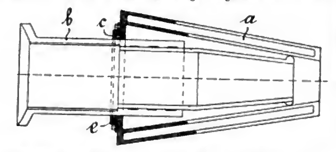
Die Schachtauskleidung besteht aus aufeinandergesetzten Wellblech-Cylindern. Die wagerechten Stöfse werden dadurch miteinander verbunden, dafs jeder Wellblech-Cylinder an einem Ende auf den concaven Wellenflächen mit Laschenstücken versehen ist,

zwischen welche die Wellen des Nachbar-Cylinders derart eingreifen, dafs eine seitliche Verschiebung beider Cylinder gegeneinander unmöglich ist.

---

**Kl. 18, Nr. 60019,** vom 17. Februar 1891. Dango & Dienenthal in Siegen-Sieghütte. *Windform.*

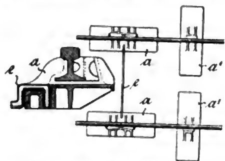
Die Windform *a* ist gegen das vordere Düsenstockrohr *b* durch eine Packung *c* abgedichtet. Letztere




besteht aus einem, in einer Rinne untergebrachten elastischen Stoff, welcher durch Federn *e* gegen das Rohr *b* geprefst wird.

---

**Kl. 19, Nr. 60141,** vom 18. Juni 1891. The Sampan Patent Railway Sleeper and Steel Plant Syndicate Limited in Stalybridge (County of Chester, England). *Eisenbahn-Oberbau.*

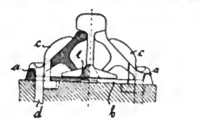



Der Oberbau besteht aus abwechselnd quer und längs gelegten Gufsstühlen *a a*¹, zwischen deren Backen die Schiene festgekeilt wird. Die Spurweite wird durch die Stühle *a* verbindende Stangen *e* gebildet, welche in die Stühle *a* einfach eingehakt werden.

---

**Kl. 19, Nr. 60171,** vom 3. December 1890. Fredrik Almgren in Stockholm. *Schienenverbindung.*

Zwischen die Ränder *a* der Unterlagsplatte *b* und den Schienenkopf werden Stützlaschen geschoben,

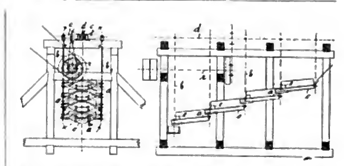



die mit der Schiene nicht verbunden, aber wohl durch Klammern *c* und Schienennägel *d* festgehalten werden. Eine in der Mitte der Unterlagsplatte angeordnete Nase *e* verhindert das Wandern der Schienen.

---

**Kl. 1, Nr. 60254,** vom 4. Februar 1891. Schüchtermann & Kremer in Dortmund. *Wiegenrätter mit um ihre Längsachse schwingenden muldenförmigen Sieben.*

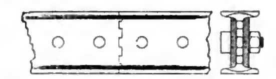
Die, Cylindermantel-Abschnitte bildenden Siebe *a* sind vermittelst je 4 Stangen *b* an den Armen *c*



einer gemeinschaftlichen Welle *d* in geneigter Lage aufgehängt, so dafs die Siebe *a* beim Hin- und Herschwingen der Welle *d* eine entsprechende Schwingung um ihre Längsachse machen. Dadurch rollt das auf das oberste Sieb *a* aufgegebene Gut auf den einzelnen Sieben hin und her, rückt aber infolge der geneigten Lage der Siebe *a* gleichzeitig nach unten, wobei eine Scheidung in grobes und feines Gut stattfindet. Das grobe Gut fällt durch die seitlichen Oeffnungen *e* von den Sieben *a* herunter, wohingegen das feine, durch die Siebe *a* fallende Gut von den Böden *o* aufgefangen und dem nächstunteren Siebe *a* zur weiteren Scheidung zugeführt wird. Die Welle *d* erhält ihre Schwingbewegung von der umlaufenden Kurbelwelle *r* aus.

---

**Kl. 5, Nr. 60231,** vom 8. November 1890. Franz Melaun in Königshütte (O.-S.). *Eiserne Streckengestelle und Schachtringe.*



Die aus Formeisen- (gewöhnlich I- Eisen-) Stücken hergestellten Streckengestelle oder Schachtringe werden nicht stumpf, sondern verzahnt zusammengestofsen und dann verlascht.

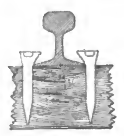
---

**Kl. 7, Nr. 60406,** vom 7. Juni 1891. Zusatz zu Nr. 56773 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 505). Carl Friedrich Claus in London. *Verfahren zum Reduciren der sich beim Glühen von Draht oder Blech bildenden Oxydschicht.*

Behufs Beseitigung der Oxydschicht bei Draht und Blech werden in das Glühgefäfs Wassergas und Luft (ersteres im Ueberschufs) geleitet und in directer Berührung mit dem Glühgut verbrannt.

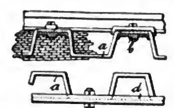
---

**Kl. 19, Nr. 60067,** vom 5. Mai 1891. Walter John Hammond in Rio Claro (St. Paulo) und John Gordon in Rio de Janeiro (Brasilien). *Schienennagel.*



Der Schienennagel hat einen an einer Seite mit Absätzen versehenen Kopf, so dafs, wenn der Sitz des Nagels in der Schwelle erweitert ist, durch tieferes Eintreiben des Nagels wieder eine feste Anlage an Schienenfufs und Schwelle erzielt werden kann.

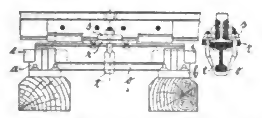
**Kl. 19, Nr. 60165,** vom 29. Juli 1890. James Martin Price in Philadelphia (Pa.). *Eisenbahn-Oberbau mit wellenförmigen Schienenträgern.*



Unter jeder Schiene liegt ein in der Längenrichtung derselben auf und ab gebogenes Stützblech *a*, das durch Querschienen *b* mit dem Stützblech *a* der andern Schiene verbunden ist. Gegebenenfalls kann das Stützblech durch ein Blech *d* verstärkt werden.

---

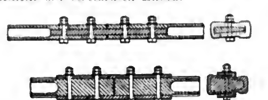
**Kl. 19, Nr. 60170,** vom 2. December 1890. Albrecht Baum in Bromberg. *Stofsverbindung für Eisenbahnschienen.*



Unter dem Stofs ruht in zwei auf den Querschwellen befestigten Stühlen *a b*, vermittelst Keile *e i* befestigt, eine umgekehrte Schiene *o*. Auf der Mitte derselben ist eine Unterlagsplatte *r* festgenietet, auf welcher die Schienenenden vermittelst Klemmplatten *s* und des Bügelbolzens *t* festgehalten werden.

---

**Kl. 19, Nr. 60177,** vom 13. März 1891. Reinhard Mannesmann und Max Mannesmann in Berlin. *Hohlschiene mit verstärkten Enden.*



Um einen sicheren Stofs der Hohlschienen zu erreichen, sind die Enden derselben nach innen verdickt, gegebenenfalls bis zur Bildung des vollen Querschnitts. In letzterem Falle liegen die Verbindungslaschen aufsen, andernfalls greift eine einzige Lasche in beide Schienenenden hinein.

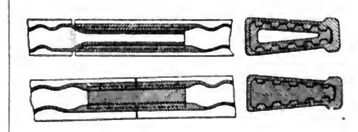
---

**Kl. 40, Nr. 60409,** vom 7. Mai 1890. Dr. W. Stahl in Niederfischbach bei Kirchen a. Sieg. *Verfahren zur Verarbeitung bitter-, mangan-, eisenspath- und eisenkieshaltiger armer Kupferkiese.*

Die zerkleinerten, oxydirend gerösteten Erze werden mit schwach saurer, chlormagnesiumhaltiger Lauge gemischt und dem Verwitterungsprocefs ausgesetzt. Hierbei wird das Kupfer unter Bildung einer basischen Magnesiaverbindung chlorirt, während die Oxyde des Eisens und Mangans im wesentlichen unverändert bleiben. Infolgedessen können Kupfer und Magnesia ausgelaugt werden, so dafs das Eisen und Mangan zurückbleibt und Rohmaterial zur Spiegeleisendarstellung abgeben kann.

---

**Kl. 19, Nr. 60064,** vom 17. April 1891. Max Mannesmann in Berlin. *Stofsverbindung für Hohlschienen.*

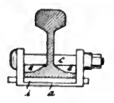


Um bei Hohlschienenstöfsen die Verbindungsbolzen überflüssig zu machen, sind die Enden der Hohlschienen mit Längsrippen versehen, so dafs die Enden einfach ineinander gesteckt oder vermittelst eines Einsteckstücks verbunden werden können.

---

**Kl. 19, Nr. 60064,** vom 17. April 1891. Karl Wilhelm Koller in Mainz. *Schienenstofsverbindung.*

Unter dem Stofs liegt ein ⊔-Eisen *a*, welches durch vierkantige Bolzen *c*, die durch den Schienensteg gehen, mit den Schienen verbunden ist. Zwischen

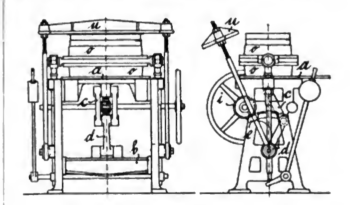


den Bolzen *c* und dem Schienenfufs liegen die Platten *e*, wohingegen zwischen dem Schienenfufs und dem ⊔-Eisen *a* ein Keil *i* angeordnet ist, welcher durch Eintreiben eines in ⊔-Eisen gelagerten Querkeiles in der Längsrichtung der Schienen verschoben werden kann und dadurch den Schienenfufs festhält.

---

**Kl. 31, Nr. 60204,** vom 28. Juni 1891. Badische Maschinenfabrik mit Eisengiefserei, vormals G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach (Baden). *Formmaschine.*

Der heb- und senkbare Tisch *a* ist durch ein Kniegelenk *d c* mit dem feststehenden Querbalken *b*



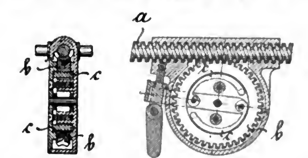
verbunden. An dem Gelenk *d* ist ein Zahnbogen *e* befestigt, in den ein Zahntrieb *i* eingreift. Wird letzteres gedreht, so streckt sich das Kniegelenk *d c* und prefst den Tisch *a* mit den Formkasten *o* gegen den Querbalken *u*. Letzterer kann behufs Füllung der Formkasten mit Sand zur Seite geschwungen werden.

**Kl. 18, Nr. 60265**, vom 23. Mai 1890. Jaques Desiré Danton in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Roheisen.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 7129 v. J. 1890 (vgl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 510).

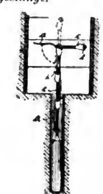
**Kl. 5, Nr. 59224**, vom 16. December 1890. Alphons Steenaerts in Aachen. *Gesteinbohrmaschine mit drehendem Bohrer.*

Der den Bohrer tragenden Spindel *a*, welche von Hand oder durch einen sonstigen Motor gedreht wird,



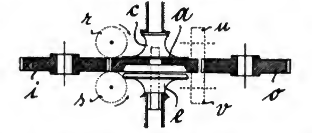

dient das Zahnrad *b* als Mutter. Wird letzteres durch Anziehen der Bremsbacken *c* mehr oder weniger gebremst, so kann der Vorschub des Bohrers der Härte des Gesteins angepafst werden.

**Kl. 5, Nr. 59654**, vom 1. Februar 1891. Rudolf Nuss in Wasseralfingen. *Aus gleichen Gelenkgliedern gebildetes, ohne Werkzeug zusammensetz- und zerlegbares Bohrgestänge.*



Die aus einem starren Ganzen bestehenden Gelenke *a c* werden miteinander durch Gelenkbolzen *e* und Bügel *i* verbunden und bilden dann ein starres Gestänge. Das oberste Gelenk *a c* kann in der skizzirten Lage als Drehkrückel benutzt werden.

**Kl. 49, Nr. 60225**, vom 15. Mai 1891. Ewald Siebel in Gronenfeld-Hahnerberg b. Elberfeld. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stirnrädern aus schmiedbarem Metall.*



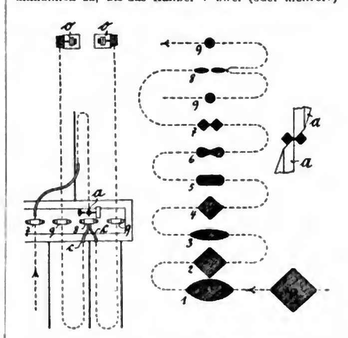

Eine schweifswarm gemachte Scheibe *a* wird von zwei Stempeln *c e* gefafst und mittels dieser gedreht. Hierbei werden zwei in drehbaren Armen gelagerte Zahnräder *i o* mit ihren Zähnen gegen den Umfang der Scheibe *a* geprefst, so dafs die Zähne in letztere eindringen und allmählich ihnen entsprechende Zähne in dem Scheibenumfang herstellen. Seitliche Walzen *r s u v*, von welchen *u v* angetrieben werden, verhindern das Ausweichen des Materials nach der Seite hin.

**Kl. 49, Nr. 60408**, vom 18. Juni 1891. William Brownhill in Bloxwich (Iron Works, Walsall, Stafford, England). *Herstellung von Metallrohrwerkstücken aus glühenden Metallstreifen.*

Behufs Herstellung geschweifster Rohre wird ein glühender Blechstreifen durch ein Walzwerk gewalzt, dessen zwei hintereinander liegende Walzenpaare den Streifen zuerst in eine Halbkreisform biegen, wonach er durch eine Führung geht, welche ihn noch weiter zusammenbiegt, und zuletzt von den Endwalzen zu einem vollen Kreis zusammengebogen wird. Hierbei bleibt jedoch noch ein Längsspalt bestehen, welcher beim Schweifswarmmachen des vorgebogenen Rohres eine bessere Schweifshitze der Ränder ergeben soll.

**Kl. 7, Nr. 60309**, vom 4. April 1891. W. Haenel in Haspe i. W. *Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen Walzen von zwei oder mehreren Drähten.*

Die Kaliber 1 bis 6 der Fertigwalzen flachen sich allmählich zu, bis das Kaliber 7 zwei (oder mehrere)




nur durch einen dünnen Steg verbundene Drähte ergiebt. Diese werden dann durch zwei Schneidwalzen *a* in zwei getrennte Drähte *8* zerschnitten, die durch je eine besondere Führung *c* je einer besonderen Fertigwalze *9* zugeführt werden. Von diesen gehen die Drähte zu den Haspeln *o*.

## Britische Patente.

**Nr. 1579**, vom 28. Januar 1891. Laurence Hill Armour in Gateshead-on-Tyne (County of Durham). *Condensationsvorrichtungen für Gasleitungen.*

In die Gasleitung wird dicht am Hochofen oder Koksofen Wasser eingespritzt, um das Gas schnell abzukühlen und dadurch die niederschlagbaren Bestandtheile gleich beim Verlassen des Ofens niederzuschlagen.

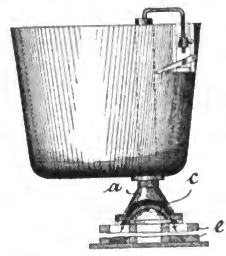
**Nr. 229**, vom 6. Januar 1891. Harry Talbot in Saltley (Warwickshire). *Glühen von Ziehdraht.*

Um Draht gleich nach dem Ziehen möglichst unter Luftabschlufs auszuglühen, wird er durch eine, in einem Flammofen gelagerte lange Röhre gezogen, die durch oberhalb des Ofengewölbes angeordnete Trichter mit Sand gefüllt ist.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 453437.** James Munton in Maywood (Illinois) und Charles H. Ferry in Chicago (Illinois). *Mundstück zum Giefsen von Blöcken von ringförmigem Querschnitt (für Radreifen).*

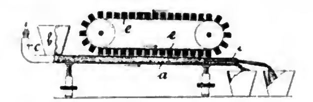
Das Mundstück besteht aus einem Hohlkegel *a*, welcher unten von einem nach einer Kugeloberfläche




gebildeten Boden *c* geschlossen ist. In letzterem sind am Rande zahlreiche Oeffnungen vorhanden, welche das aus der Giefspfaune fliefsende Metall gleichmäfsig über den Ringquerschnitt der Form *e* vertheilt. Das Innere des Mundstücks ist mit feuerfester Masse ausgefüttert.

**Nr. 453317.** Henry C. Townsend in New York. *Vorrichtung zur Trennung magnetischer und nichtmagnetischer Erze.*

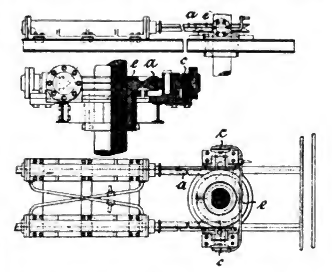
In eine etwas schräg liegende Röhre *a* mündet ein Trichter *b*, welcher mit dem zu scheidenden Erz gefüllt ist. Aus diesem Trichter reifst ein bei *c* eingeführter Wasserstrom das Erz mit und führt es durch die Röhre *a* hindurch. Auf diesem Wege ziehen über der Röhre *a* in gleicher Richtung wie das Wasser sich fortbewegende Magnete *e* die magnetischen Theilchen des Erzes an und rollen sie an




der Decke der Röhre *a* fort. Die in das Ende derselben hineinragende Zunge *i* scheidet dann bei Aufhörung der Magnetwirkung die magnetischen von den nichtmagnetischen Theilchen und läfst beide in zwei gesonderte Behälter fallen.

**Nr. 453007.** Thomas James in Braddock (Pa.). *Reibungsgetriebe zum Drehen von Blockkrahnen.*

Anstatt den Blockkrahn vermittelst eines an ihm befestigten Zahnrades, in welches eine von einem Wasserdruckkolben bewegte Zahnstange greift, zu drehen, geschieht hier die Drehung vermittelst Reibungsstangen *a*, die vermittelst zwei kleiner Wasserdruckkolben *c* von zwei entgegengesetzten Seiten in das gekehlte Rad *e* eingedrückt werden und letzteres




mitnehmen bezw. drehen, wenn die Reibungsstangen *a* vermittelst der Wasserdruckkolben *c* vor- bezw. zurückgedrückt werden. Die Kolben *c* gleiten in Cylindern, deren Arbeitsraum durch Membrane gegen erstere abgeschlossen ist. Auf den Kolben *c* angeordnete Rollen drücken gegen die Reibungsstangen *a* und bringen diese mit dem Rade *e* in Eingriff. Soll eine Drehung des Krahnes unabhängig von den Reibungsstangen *a* stattfinden, so läfst man die Kolben *c* zurücktreten. Es schleift dann das gekehlte Rad *e* an den von den Wasserdruckkolben *c* gehaltenen Reibungsstangen *a* vorbei.

# Statistik des Eisens.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

## 2. Reihe. Das Jahr 1890.

(Vgl. »Stahl und Eisen« 1890 Nr. 2 bis 1891 Nr. 5.)



In der Statistik des Eisens, welche in den Jahrgängen 1890 und 1891 dieser Zeitschrift veröffentlicht ist, war das Jahr 1888 zur Grundlage genommen, in vielen Fällen aber mufste mangels neueren Angaben auch auf frühere Jahre zurückgegangen werden.

In der vorliegenden zweiten Reihe ist in gleicher Weise das Jahr 1890 als Grundlage gewählt, öfters aber auf das Jahr 1889 nothgedrungen zurückgegangen worden.

Im allgemeinen ist auf die erste Reihe Bezug genommen und es sind da, wo sich in den Verhältnissen nichts oder nichts Wesentliches geändert hatte, um Wiederholungen zu vermeiden, nackt die neuen Zahlen angegeben worden. Das gilt namentlich bezüglich der geographischen Darstellungen und der Erörterungen über die Bedeutung der einzelnen Erzvorkommnisse.

Aufgefundene Irrthümer in der ersten Reihe sind an den betreffenden Orten verbessert, fehlende Angaben ergänzt worden.

## Erster Abschnitt.

## Eisenerze.

### 1. Allgemeine Uebersicht.

Die Eisenerzförderung auf der Erde betrug:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 51 375 | 64 391 | 67 000 kt |

(1 Kilotonne = 1 kt = 1000 t = 1 000 000 kg.)

Die erste Zahl ist höher, als früher für 1888 angegeben werden konnte, da damals zum Theil nur vorläufige Zahlen vorlagen.

Die Eisenerzförderung hatte sich also 1890 gegen den Anfang des Jahrhunderts um das 33½ fache vermehrt.

Die Betheiligung der einzelnen Länder* war folgende:

| | 1888 | 1889 | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Grofsbritannien | 14 824 | 14 779 | 14 000 | kt |
| 2. Nordamerika | 12 256 | 14 750 | 17 577 | „ |
| 3. Deutschland | 10 665 | 11 002 | 11 406 | „ |
| 4. Spanien | 5 610 | 5 067 | — | „ |
| 5. Frankreich | 2 842 | 3 070 | — | „ |
| 6. Rufsland | 1 500 | 1 700 | — | „ |
| 7. Oesterreich | 1 009 | 1 115 | 1 362 | „ |
| 8. Schweden | 959 | 986 | — | „ |
| 9. Ungarn | 538 | 738 | — | „ |
| 10. Algier | 384 | 352 | — | „ |
| 11. Cuba | 200 | 260 | — | „ |
| 12. Belgien | 213 | 202 | — | „ |
| 13. Italien | 177 | 173 | — | „ |
| 14. Canada | 78 | 77 | — | „ |
| 15. Griechenland | 60** | 60** | — | „ |
| 16—20. Andere Länder*** | 60** | 60** | — | „ |
| | 51 375 | 64 391 | 67 000 | kt |

* Die Länder in derselben Begrenzung aufgefafst, wie bei der Statistik für das Jahr 1888.

** Geschätzt.

*** Schweiz, Kleinasien, Ostindien, Australien, Portugal, Norwegen.

Es hatten also 1889 Schweden und Oesterreich und Belgien und Cuba ihre Rangplätze gegen 1888 vertauscht, und Italien ist von der 11. in die 13. Stelle gerückt.

Im Jahre 1890 hat Nordamerika Grofsbritannien erheblich überflügelt.

Die Production im Jahr 1890 ist, da genauere Mittheilungen nur für 4 Länder vorliegen, geschätzt.

### 2. Einzelne Länder.

#### a) Grofsbritannien.

**Förderung nach Gewinnungsarten.**

| Es wurden gefördert: | 1889 | 1890 | |
|---|---|---|---|
| A) auf Eisensteingruben unter dem Kohlengrubengesetz | 8 403 | 8 247 | kt |
| B) auf Eisensteingruben unter dem Erzgrubengesetz | 2 899 | 2 690 | „ |
| C) auf Tagebauen | 3 477 | 3 063 | „ |
| Zusammen | 14 779 | 14 000 | kt |

Es hat also in allen Arten von Erzen ein Rückgang der Förderung stattgefunden, ganz besonders aber bei den Erzen aus Tagebauen.

**A. Erze in Eisensteingruben unter dem Kohlengrubengesetz.***

| | | |
|---|---|---|
| 1. In England und Wales | 7117 | Kilogrofst.** |
| 2. „ Schottland | 999 | „ |
| 3. „ Irland | 1 | „ |
| Zusammen | 8117 | Kilogrofst. |

Von der englischen Förderung kamen auf

| | | Kilogrofst. |
|---|---|---|
| York: Nord-Riding | 5681 | 5695 |
| York: Ost- und West-Yorkshire | 77 | |
| Nordstafford | | 1183 |
| Lincoln | | 71 |
| Shrop | | 47 |
| Südstafford | | 41 |
| Derby | | 23 |
| Glamorgan | | 21 |

Sonst weniger als 20 Kilogrofst.

Der Rückgang gegen 1888 ist sehr erheblich in Nordstaffordshire, dagegen hat sich Yorkshire nicht unwesentlich gehoben.

Yorkshire zeigte folgenden Gang:

| | 1888 | 1889 | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| Nord-Riding | 5396 | 5657 | 5618 | Kilogrofst. |
| Ost- u. West-Yorkshire | 67 | 71 | 77 | „ |

Demnach ist selbst der Cleveland-District (Nord-Riding) gegen 1889 unerwarteterweise wieder zurückgegangen.

Schottland hat ebenfalls eine rückgängige Bewegung zu verzeichnen. Es wurden gefördert:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 1239 | 1062 | 990 Kilogrofst. |

* Wo nichts angegeben, 1890.

** Je 1,016 kt.

**B. Erze von Eisensteingruben unter dem Erzgrubengesetze.**

| | |
|---|---|
| 1. In England und Wales . | 2489 Kilogrofst. |
| 2. „ Irland . . . . . . . | 159 „ |
| Zusammen . . | 2648 Kilogrofst. |

Hierunter förderten:

| | |
|---|---|
| Cumberland . . . . . . . . . . | 1431 Kilogrofst. |
| Lancashire . . . . . . . . . . | 968 „ |
| Gloucester . . . . . . . . . . | 66 „ |
| Alle anderen Grafschaften unter | 10 „ |

Auch hier ist der Rückgang gegen 1888 deutlich.

Cumberland und Lancashire, welche am meisten in Betracht kommen, zeigten folgende Rückentwicklung:

| | 1888 | 1889 | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| Cumberland . . . . . | 1537 | 1594 | 1431 | Kilogrofst. |
| Lancashire . . . . . | 1106 | 1021 | 968 | „ |
| Zusammen . | 2643 | 2615 | 2399 | Kilogrofst. |

**C. Erze aus Tagebauen.**

Es wurden im ganzen gefördert = 3015 Kilogrofst. Hier spielt Northampton die hervorragende, Lincoln die zweite Rolle.

Es zeigt sich folgende Entwicklung:

| | 1888 | 1889 | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| Northampton . . . . | 1067 | 1257 | 1278 | Kilogrofst. |
| Lincoln . . . . . . | 1301 | 1462 | 981 | „ |

Northampton ist also noch im Aufschwunge, Lincoln im Rückgange der Förderung.

Die bedeutendsten Eisenerzförderungen Grofsbritanniens stammen nach wie vor aus dem Jura (Thon- und Brauneisenerze vom Cleveland-District, Northampton, Lincoln, Leicester u. s. w.) und aus dem Kohlenkalke (Rotheisenerze von Cumberland und Lancashire).

1890 wurden gefördert an derartigen

| | Kilogrofst. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Juraeisenerzen . | 8708 | oder | 63 % | der Gesammtförd. |
| Rotheisenerzen . | 2399 | „ | 18 „ | „ „ |
| Zusammen | 11107 | oder | 81 % | der Gesammtförd. |

An dem Reste nahmen hauptsächlich Schottland mit Kohlen- und Nordstaffordshire mit Thoneisenstein theil.

| | Kilogrofst. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schottland . . . | 999 | oder | 7 % | der Gesammtförd. |
| Nordstafford . | 1183 | „ | 8 „ | „ „ |
| Zusammen | 2182 | oder | 15 % | der Gesammtförd. |

Auf die sämmtlichen übrigen Förderungen fällt daher nicht viel mehr als 4 % der Gesammtförderung.

## b) Nordamerika.*

Die Förderung an Eisenerzen betrug im Jahre 1890 = 17300 Kilogrofst. oder 17577 kt. Hiervon lieferten die Oberen See-Bezirke 8893 Kilogrofst. oder 9035 kt, d. h. über 51 % gegen noch nicht 40 % im Jahre 1888.

Die Gesammtentwicklung war folgende:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 12256 | 14750 | 17577 kt |

Im Jahre 1889 waren unter diesen Erzen

| | |
|---|---|
| Rotheisenerz . . . . . | 62,38 % |
| Brauneisenerz . . . . | 17,38 „ |
| Magneteisenerz . . . . | 17,26 „ |
| Carbonate . . . . . . | 2,98 „ |
| Eisenerze zusammen . | 100,00 % |

* Die Angaben für 1889 stammen aus dem amtlichen Census-Bulletin vom 24. September 1891.

In diesem Jahre hatte unter den einzelnen Staaten Michigan mit 5856 Kilogrofst. die Hauptproduction. Es folgten Alabama mit 1570, Pennsylvanien mit 1560, und New York mit 1247; ferner Minnesota mit 865, Wisconsin mit 837, Virginia mit 511, alle anderen Staaten hatten unter 500 Kilogrofst.

Die Hauptrotheisenerzförderung rührt aus dem Oberen See-Bezirk.

Aus dem Oberen See-Bezirk wurden verfrachtet:

| | |
|---|---|
| 1. Auf dem Wasserwege 1890: | |
| Von dem Marquette-Bezirk . . | 2641 Kilogrofst. |
| „ „ Menominee- „ . . | 2164 „ |
| „ „ Gogebic- „ . . | 2460 „ |
| „ „ Vermillon- „ . . | 879 „ |
| Aus Escanaba und Gladstone . | 15 „ |
| 2. Zur Eisenbahn . . . . . . . . | 750 „ |

Hierunter steht der Staat Michigan obenan, dessen Rotheisenerzförderung von 5273 Kilogrofst. allein 58,22 % der Gesammtförderung ausmacht.

Abgesehen von dem Oberen See-Bezirk, hatte 1889 Alabama mit 379 Kilogrofst. oder 13,15 % den gröfsten Antheil an der Rotheisenerzförderung.

Beim Brauneisenerz sind Pennsylvanien mit 497 und Virginien mit 487 Kilogrofst. oder mit 19,7 und 19,3 % an der Spitze.

Magneteisenerze producirte New-York mit 927, demnächst Pennsylvanien mit 861 Kilogrofst. am meisten; Carbonate fielen hauptsächlich auf Ohio (254 Kilogrofst.).

**Gruppirung der grofsen Erzbezirke (1889).**

| | Kilogrofst. | |
|---|---|---|
| 1. Rotheisenerze. | | |
| Rotheisenerze von Michigan, Minnesota u. Wisconsin (Oberer See-Bezirk) | = 6873 | = 76 % |
| Rotheisenerze von Alabama, Georgia und Tennessee . . . . . . . . | = 1503 | = 17 „ |
| 2. Brauneisenerze. | | |
| Brauneisenerze von Alabama, Georgia und Tennessee . . . . . . . . . . | = 788 | = 31 „ |
| 3. Magneteisenerze. | | |
| Magneteisenerze von New-Jersey und New-York . . . . . . . . . . . . | = $13^1/_3$ | = 63 „ |

der Gesammtförderung jeder der Erzarten.

**Verbrauch an Eisenerzen (1889).**

| | |
|---|---|
| Eigenes Erz . . . . . . . . . . | 14228 Kilogrofst. |
| Eisenoxyd als Abfall u. Rückstand | 652 „ |
| Eingeführtes Erz . . . . . . . . | 854 „ |
| Zusammen | 15734 Kilogrofst. |

| | Kilogrofst. | |
|---|---|---|
| Vom eigenen Erze wurden | 13653 | zur Roheisendar- |
| „ fremden „ „ | 846 | stell. verbraucht. |

**Einfuhr von Eisenerzen.**

1889 wurden eingeführt von:

| | |
|---|---|
| Spanien . . . . . . . . . . . . . | 299 Kilogrofst. |
| Cuba . . . . . . . . . . . . . . | 243 „ |
| Afrika (ohne Algier) . . . . . . . | 98 „ |
| Italien . . . . . . . . . . . . . | 87 „ |
| England . . . . . . . . . . . . . | 54 „ |
| Griechenland . . . . . . . . . . | 24 „ |
| N.-Fundland und Labrador . . . . | 14 „ |
| Brit.-Columbia . . . . . . . . . | 14 „ |
| Portugal . . . . . . . . . . . . | 7 „ |
| Frankreich (Algier) . . . . . . . | 7 „ |
| Quebec, Ontario, Manitoba u. s. w. . | 4 „ |
| Asiat. Türkei . . . . . . . . . . | 3 „ |
| Deutschland . . . . . . . . . . . | 1 „ |
| Zusammen . . | 854 Kilogrofst. |
| | = 868 kt |

### c) Deutschland.

Die Eisenerzförderung entwickelte sich, wie folgt:

| | | |
|---|---|---|
| 1888 . . . | 10 664 kt | im Werthe von 40 Mill. Mark |
| 1889 . . . | 11 002 „ | „ „ „ 46 „ „ |
| 1890 . . . | 11 406 „ | „ „ „ 48 „ „ |

Der Durchschnittswerth der Kilotonne Eisenerz betrug im Jahre 1890 = 4190 *M*.

**Vertheilung der Erzförderung auf die verschiedenen Länder und Provinzen im Jahre 1890.**

| | | | | kt |
|---|---|---|---|---|
| **I. Preufsen:** | | | | |
| Provinz Schlesien | R.-B. Oppeln | 776 | 804 | 4243 |
| | „ Breslau, Liegnitz | 28 | | |
| „ Sachsen | „ Merseburg, Erfurt | | 57 | |
| „ Hannover | „ Hildesheim | 327 | 448 | |
| | „ Osnabrück | 121 | | |
| „ Westfalen | „ Münster | 75 | 1118 | |
| | „ Minden | 66 | | |
| | „ Arnsberg | 977 | | |
| „ Hessen-Nassau | „ Kassel | 73 | 681 | |
| | „ Wiesbaden | 608 | | |
| „ Rheinland | „ Coblenz | 1081 | 1135 | |
| | „ Köln | 24 | | |
| | „ Aachen | 23 | | |
| | „ Düsseldorf, Trier | 7 | | |
| **II. Bayern:** | | | | |
| R.-B. Oberpfalz | | 144 | — | 155 |
| „ Oberfranken | | 9 | | |
| Uebriges Bayern | | 2 | | |
| III. Sachsen | | | | 11 |
| IV. Württemberg | | | | 3 |
| V. Hessen | | | | 173 |
| VI. Braunschweig | | | | 134 |
| VII. Schwarzburg-Rudolstadt | | | | 12 |
| VIII. Waldeck | | | | 36 |
| IX. Elsafs-Lothringen | | | | 3256 |
| X. Luxemburg | | | | 3359 |
| XI. Uebrige deutsche Staaten | | | | 24 |
| | | | Zusammen | 11406 |

wovon 11 400 Kilot. zur Eisendarstellung dienten.

Ein Vergleich mit der Förderung des Jahres 1888 zeigt Rückgänge allein in den Regierungsbezirken Osnabrück, Arnsberg, Wiesbaden und Aachen, ferner im übrigen Bayern, in Württemberg, Waldeck, aber überall in unwesentlicher Menge, dagegen erhebliche Zunahmen in den Regierungsbezirken Oppeln, Hildesheim, sowie in Elsafs-Lothringen, auch in Luxemburg.

**Die einzelnen Erzbezirke.**

Die Entwicklungen der wichtigsten Bezirke, des Minettebezirks in Lothringen und Luxemburg, zeigen folgende Zahlen:

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Lothringen . . . | 2805 | 2959 | 3256 kt |
| Luxemburg . . . | 3262 | 3170 | 3359 „ |
| Zusammen | 6067 | 6129 | 6615 kt |

Hiernach liegt der Schwerpunkt der Weiterentwicklung in Lothringen. Der Antheil an der Gesammtförderung Deutschlands war 58 %, ist also gegen 1888 wieder um 1 % gestiegen.

Die übrigen Erzbezirke lassen sich am besten nach den Förderungen der Oberbergamtsbezirke überblicken.

| Oberbergamtsbezirk | 1888 kt | 1889 kt | 1890 kt |
|---|---|---|---|
| Breslau . . . . . . | 701 | 853 | 804 |
| Halle . . . . . . . | 47 | 54 | 57 |
| Clausthal . . . . . | 364 | 362 | 401 |
| Dortmund . . . . . | 562 | 492 | 430 |
| Bonn . . . . . . . | 2471 | 2615 | 2552 |

Im einzelnen zeigen die in der Statistik für 1880 besonders bezeichneten wichtigen Bezirke folgende Veränderungen.

| Gestiegen sind die Förderungen: | 1888 | | 1890 |
|---|---|---|---|
| des Lahnbezirks von . . . . . . | 739 | auf | 781 kt |
| „ oberschlesischen Bezirks von . | 675 | „ | 776 „ |
| „ Bezirks von Ilsede von . . . . | 292 | „ | 327 „ |
| „ Oberpfalzbezirks von . . . . . | 107 | „ | 144 „ |
| Gefallen sind die Förderungen | | | |
| des Siegerlandes von . . . . . . | 1080 | „ | 997 „ |
| „ Osnabrücker Bezirks von . . . | 124 | „ | 121 „ |

Eine erhebliche Verschiebung hat sich also nicht bemerkbar gemacht.

**Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen.**

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Es wurden eingeführt . . . . | 1163 | 774 | 537 kt |
| Es wurden ausgeführt . . . . | 2212 | 1912 | 1890 „ |

Es ist also sowohl Einfuhr wie Ausfuhr in beständiger Abnahme begriffen.

Die Haupteinfuhr kam 1890 von Spanien direct mit 90, über Holland mit 284, zusammen 375, Oesterreich-Ungarn 77 kt, während Schweden 17 kt lieferte.

Die Einfuhr über Belgien mit 41 und die Freihäfen mit 20 kt ist verschiedenen Ursprungs, erstere mufs aber ebenfalls hauptsächlich, letztere zur gröfsten Hälfte spanischen Ursprungs sein.

Die Hauptausfuhr ging mit 1025 kt nach Belgien und mit 846 kt nach Frankreich.

### d) Spanien.

Spaniens Gesammtförderung an Eisenerzen war für 1887 zu 6796 kt angegeben worden. Diese Förderung ist 1888 auf 5610 kt gefallen* und 1889 noch weiter auf 5067 kt gesunken.

### e) Frankreich.**

Die Erzförderung Frankreichs war bis 1887 angegeben. Die Entwicklung ist folgende:

| 1887 | 1888 | 1889 |
|---|---|---|
| 2579 | 2842 | 3070 kt |

Die Zunahme der Förderung fällt hauptsächlich auf die Minette an der Ostgrenze, welche

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 2456 | 2668 kt |

betrug und im letzten Jahre 86 % der ganzen Förderung ausmachte.

Der gröfste Theil dieser Erze wurde in dem Departement Meurthe et Moselle gefördert und zwar

| | |
|---|---|
| aus der Gruppe von Nancy . . | 1056 kt |
| „ „ „ „ Longwy . | 1357 „ |
| im ganzen . | 2413 kt |

d. h. 79 %.

Es ist mithin nicht nur die absolute, sondern auch die relative Förderung gestiegen, welche letztere 1888 erst 75 % betrug. Von dieser Förderung wurden im Departement selbst 82 % verbraucht; vom Rest kommen 79 kt nach Belgien, 94 kt nach Deutschland, der Rest in andere Departements.

Im Departement Haute Marne förderte man 115 kt Minette (hauptsächlich auf den Gruben von Vassy), im Departement Saône et Loire 117 kt (hauptsächlich auf den Gruben von Change und Mazenay).***

* Statistique de l'industrie Minerale, 1889, S. 221, dagegen nach Mineral resources of the United States for 1888, sogar nur 4500 kt.

** Ohne Algerien.

*** Diese Gruben sind in der Statistik für 1888 irrthümlich zu Haute Marne gerechnet.

Die 232 kt Eisenerzförderung der beiden Departements machen 8,7 % der Gesammtförderung aus, mithin bleiben für den Rest nur noch etwas über 12 %.

Von anderen Erzförderungen ist zu erwähnen, dafs brauner Glaskopf (38 kt) hauptsächlich aus dem Departement Pyrenées-Orientales stammt, sonstige Brauneisenerze in den Departements Lot et Garonne (58 kt), du Gard (40 kt) und Loire-Inférieure (32 kt) gefördert werden.

Rother Glaskopf stammt hauptsächlich aus dem Departement Ardèche (60 kt), demnächst aus Calvados (Grube Saint-Remi 46 kt). Andere Rotheisenerze dagegen kommen mit 21 kt von Diélette im Departement de la Manche und werden von dort vielfach nach Deutschland ausgeführt.

Endlich Spatheisenstein liefert besonders Isère mit 33 kt.

**Erzarten.**

Im ganzen vertheilten sich die Erzarten wie folgt:

| | |
|---|---|
| Minette | 2668 kt |
| Brauner Glaskopf | 56 „ |
| Brauneisenerze | 167 „ |
| Rotheisenerze | 127 „ |
| Spatheisenstein | 52 „ |
| | 3070 kt |

**Einfuhr.**

Die Einfuhr betrug 1888 = 1310 kt, 1889 von

| | |
|---|---|
| Algerien | 36 kt |
| Deutschland und Luxemburg | 918 „ |
| Spanien | 436 „ |
| Belgien | 33 „ |
| Griechenland | 10 „ |
| Italien | 7 „ |
| Anderen Ländern | 2 „ |
| Zusammen | 1442 kt |

d. h. 47 % der eigenen Förderung.

Ein Vergleich mit der Statistik des Jahres 1887 zeigt eine fernere Zunahme der Erzeinfuhr überhaupt, eine Abnahme dagegen der Einfuhr aus Algerien. Ganz besonders gewachsen ist die Einfuhr aus Deutschland und Spanien.

**Ausfuhr.**

Die Ausfuhr betrug 1888 299 kt, 1889

| | |
|---|---|
| nach Belgien | 105 kt |
| „ Deutschland | 99 „ |
| „ Holland | 46 „ |
| „ anderen Ländern | 12 „ |
| | 262 kt |

und blieb im ganzen unerheblich.

**Verbrauch an Erz.**

Es wurden verbraucht im Jahre 1889:

| | | |
|---|---|---|
| Inländische Erze | 2808 kt, d. h. | 66,0 % |
| Algerische „ | 36 „ „ „ | 0,9 „ |
| Fremde „ | 1406 „ „ „ | 33,1 „ |
| Zusammen | 4250 kt, d. h. | 100,0 % |

### f) Rufsland.

Die Eisenerzförderung Rufslands betrug*

| | |
|---|---|
| 1888 | 1500 kt |
| 1889 | 1700 „ |

Sie ist also nicht unerheblich gegen 1886 mit 1043 kt gestiegen.

### g) Schweden.

Die schwedische Eisenerzförderung hat sich wie folgt entwickelt,**

| | 1885 | 1886 | 1887 | 1888 | 1889 |
|---|---|---|---|---|---|
| auf Bergerze | 871 | 868 | 902 | 956 | 984 kt |
| „ See- u. Rasenerze | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 „ |
| Zusammen | 873 | 871 | 903 | 959 | 986 kt |

Die gröfste Förderung von mehr als 283 kt fällt auf die Provinz Kopparberg, es folgt Örebro mit 239, Vestmanland mit 173 kt.

### h) Oesterreich.

Die Gesammtförderung an Eisenerzen betrug im Jahre

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 1009 | 1115 | 1362 kt |

Es ist mithin eine erhebliche Steigung zu verzeichnen.

Im Jahre 1889 war die Eisenerzförderung in

| | | kt | | kt | |
|---|---|---|---|---|---|
| Steiermark | von | 512 | im Jahre 1888 auf | 543 | gestiegen |
| Böhmen | „ | 355 | „ „ „ „ | 421 | „ |
| Kärnthen | „ | 73 | „ „ „ „ | 84 | „ |
| dag. in Mähren | „ | 31 | „ „ „ „ | 24 | gefallen. |

### i) Ungarn.

Die Gesammtförderung an Eisenerzen betrug im Jahre

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 538 | 738*** kt. |

(Forts. folgt.)

* Berechnet aus der Roheisenerzeugung.

** Die Angaben der Statistik bis 1888 gründen sich auf ein nach der neuesten schwedischen Statistik für 1889 irriges Uebertragungsverhältnifs. Sie sind daher für die ganze Zeit von 1885 an wiederholt eingeführt. Vergl. auch die Anmerkung zur Gesammtförderung. In Schweden ist jetzt (nach gef. Mittheilung des Hrn. Geh. Rath Blenck) das metrische Gewichtssystem eingeführt.

*** Berechnet im Verhältnifs zur Roheisenerzeugung.

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Von der Plenarversammlung des Deutschen Handelstags.

Die Plenarversammlung des XVII. Deutschen Handelstags war aufserordentlich zahlreich besucht. Nachdem die Wahl zum ersten Vorsitzenden auf Geheimrath Frentzel-Berlin, zum zweiten auf Adolf Woermann-Hamburg, zum dritten auf Geheimrath Michel-Mainz gefallen und Dr. Jürgensen-Hamburg, Dr. Gensel-Leipzig und Dr. Beumer-Düsseldorf in das Bureau berufen waren, erledigte man die geschäftlichen Angelegenheiten und ging man zum dritten Punkt der Tagesordnung über: »Die Verwendung der Einnahmen aus der Verwaltung der Staatseisenbahnen«. Dieser Punkt war auf die Tagesordnung des Deutschen Handelstags gesetzt worden, weil die mehr oder weniger gute Regelung der — mit den Ueberschüssen der Staatseisenbahnen heute in directem Zusammenhange stehenden — Finanzlage Preufsens auf die Gesammtlage des Reichs nicht ohne Einflufs bleiben kann, und weil ferner auch die gröfsere oder geringere Vollkommenheit, mit welcher die preufsischen Staatsbahnen ihrer Aufgabe, dem Verkehr und dem Wirthschaftsleben der Nation zu dienen, gerecht werden, bei der Ausdehnung des preufsischen Staatsbahnnetzes und der unter gleicher Verwaltung stehenden Reichseisenbahnen auf das Eisenbahnwesen der Einzelstaaten mafsgebend einwirken mufs. Mit der Berichterstattung über die Frage der Verwendung der Staatseisenbahnüberschüsse waren die HH. H. A. Bueck und Dr. Hammacher betraut worden. Hr. Bueck skizzirte zunächst die Entwicklung der preufsischen Eisenbahnpolitik bis zur Vorlage des ersten Verstaatlichungs-Gesetzentwurfs im Jahre 1879. Er wies darauf hin, dafs dieser Entwurf erst zur Annahme gelangt sei, nachdem die Regierung sich zur alsbaldigen Vorlegung eines Garantiegesetzes bereit erklärt hatte. Die Einbringung eines bezüglichen Entwurfs erfolgte denn auch bereits am 13. December 1880. Derselbe bestimmte, entsprechend den ursprünglichen Absichten des Abgeordnetenhauses, im wesentlichen, dafs die Ueberschüsse der Staatseisenbahnen in erster Linie zur Verzinsung und Amortisation der aus der Verstaatlichung sich ergebenden finanziellen Verpflichtungen verwendet werden, und dafs zugleich, um den Staatshaushalt gegen die Gefahr schwankender Eisenbahnüberschüsse zu schützen, eine Rücklage gebildet werden solle, aus der die Einnahmen ungünstiger Jahre ergänzt werden könnten. Der für allgemeine Staatsausgaben »zur Deckung eines sich eventuell im Staatshaushalt herausstellenden Deficits« aus den Eisenbahnüberschüssen zu entnehmende Betrag wurde von dem Gesetzentwurf auf 2200000 ℳ begrenzt. Leider gelangte der Entwurf nicht in dieser zweckentsprechenden Form zur Annahme. Vielmehr gelang es der Opposition, welche eine Schmälerung des Budgetrechts fürchtete, die die Rücklage betreffenden Bestimmungen zu beseitigen und die Verpflichtung zur Amortisation so einzuschränken, dafs dieselbe fast illusorisch wurde und die Verwendung der die nothwendigsten Verbindlichkeiten übersteigenden Eisenbahnüberschüsse zu allgemeinen Staatszwecken die Folge sein mufste. Schon damals wurde, insbesondere von den Abgg. Dr. Hammacher und Kalle, darauf hingewiesen, dafs die angedeuteten Aenderungen des Regierungsentwurfs dahin führen müfsten, dafs die Eisenbahnüberschüsse als regelmäfsige Staatseinnahmen betrachtet und entsprechend verwandt würden. Die weitere Folge hiervon aber werde sein, dafs planmäfsig auf die Steigerung dieser Ueberschüsse hingearbeitet werde, was wiederum eine höchst ungünstige Beeinflussung der wirthschaftlichen Verhältnisse und der Leistungen der Eisenbahnen zur Folge haben müsse.

Hr. Bueck wies nun nach, dafs sich diese Voraussagungen in vollem Umfange bewahrheitet haben. Es seien Ueberschüsse erzielt worden, von denen ursprünglich Niemand sich eine Vorstellung gemacht habe; ein sehr grofser Theil dieser Ueberschüsse sei zur Deckung der Bedürfnisse anderer Verwaltungszweige verwandt worden; Ausgaben, selbst solche dauernder Art, seien lediglich im Hinblick auf die Eisenbahnüberschüsse in den Etat eingestellt und es seien damit die ihrer Natur nach unsicheren Ergebnisse der Staatseisenbahnverwaltung thatsächlich eine der Hauptgrundlagen der allgemeinen Finanzwirthschaft geworden. (Um die Gefahr, die hierin liege, zu kennzeichnen, habe der Abg. Kalle damals mitgetheilt, dafs erfahrungsmäfsig bei den Netto-Ueberschüssen der Eisenbahnen Schwankungen von Jahr zu Jahr bis zu $1^1/_3$ % vorgekommen seien; im Jahre 1889/90 würde, bei der effectiv auf $5^1/_4$ Milliarden veranschlagten Staatseisenbahnschuld, eine solche Schwankung mit einem Ausfall von etwa 70 Millionen gleichbedeutend gewesen sein.) Die hierin liegende Gefahr sei um so gröfser, als der preufsische Staathaushalt auch auf anderen Gebieten, Berg- und Hüttenwesen, Forsten, Domänen, Ueberweisungen des Reichs, mit schwankenden Einnahmen zu rechnen habe.

Weiter habe sich auch gezeigt, dafs durch die Verwendung der Eisenbahnüberschüsse zur Bilanzirung des allgemeinen Staatshaushalts die Einrichtung und Verwaltung der Staatsbahnen in einer die wirthschaftlichen Interessen des Landes aufserordentlich schädigenden Weise beeinflufst würden. Die Entwicklung der Tarife habe sich nicht in einer den Bedürfnissen des Verkehrs und der Production, sowie den Concurrenzverhältnissen entsprechenden Weise vollzogen; noch neuerdings habe die Einführung eines ermäfsigten Tarifs für gewisse Rohstoffe, trotz ihrer weittragenden Bedeutung für die betreffenden Industriezweige, auf den Einspruch der Finanzverwaltung unterbleiben müssen. Ferner habe die Nothwendigkeit, Ueberschüsse herauszuwirthschaften, zu einem Sparsystem geführt, dessen traurige Folgen unter Anderm bei dem gesteigerten Verkehr im vorigen Winter, besonders in den westlichen und südöstlichen Industriebezirken, derart hervorgetreten seien, dafs man fast von einem Zusammenbruch des Betriebes habe sprechen können. Die hierdurch hervorgerufenen wirthschaftlichen Verluste seien ganz aufserordentlich. Hervorzuheben sei auch die Unregelmäfsigkeit in der Ergänzung selbst des nothdürftigsten Materials; auch hierdurch seien die betheiligten Gewerbezweige und ihre Arbeiter schwer geschädigt. Diese beklagenswerthen Mifsstände hätten sich entwickelt, obwohl der langjährige Minister der öffentlichen Arbeiten v. Maybach stets betont habe, dafs die Eisenbahnen in erster Linie den wirthschaftlichen Interessen des Landes zu dienen hätten. Die Verhältnisse seien eben stärker gewesen als er. Die Verantwortung treffe danach Diejenigen, die es sich hätten angelegen sein lassen, den eigentlichen Zweck des Garantiegesetzes illusorisch zu machen. Dem früheren Minister der

öffentlichen Arbeiten werde aber nimmer der Vorwurf erspart werden können, dafs er jenen Bestrebungen und den Verhältnissen, die sich aus denselben entwickelten, nicht kräftigeren Widerstand entgegengesetzt habe. Der Redner fafste sein Urtheil schliefslich dahin zusammen, dafs die hinsichtlich der Verwendung der Eisenbahnüberschüsse allmählich zur Entwicklung gelangten Zustände in gleicher Weise gefahrbringend für die Finanzverwaltung des Staates wie verhängnifsvoll für eine gedeihliche Entwicklung unseres Eisenbahnwesens seien, dafs vor weiterer Verfolgung dieses Weges ernstlich gewarnt werden und dafs die Nothwendigkeit der Umkehr mindestens im Wege eines vermittelnden Uebergangs betont werden müsse.

Nach diesem gründlichen, mit lebhaftestem Beifall aufgenommenen Berichte hebt Dr. Hammacher als Nebenberichterstatter noch besonders die gegenwärtigen Verhältnisse hervor, die sich darin kennzeichnen, dafs sich der preufsische Finanzminister in Bedrängnifs befindet, während die wirthschaftlichen Kreise hinsichtlich der Tarife u. s. w. durchaus berechtigte Klagen führen. Die gegenwärtigen Zustände sind infolge der Rücksichten, die man auf die schwankenden Eisenbahnüberschüsse nehmen mufs, derart, dafs von einer geordneten Finanzwirthschaft durchaus nicht mehr die Rede sein kann, wie der Redner in längerer Darlegung beweist. Auch seine Ausführung wurde von allgemeinem Beifalle begleitet.

Beide Berichterstatter stellten den folgenden Antrag:

„Das Staatseisenbahnsystem der deutschen Staaten, insbesondere auch das Preufsens, wurde bei der Bevölkerung wie bei den Regierungen und Landesvertretungen von dem Gedanken getragen, dafs die Entwicklung und die Transportleistungen der Eisenbahnen eines der wesentlichsten Hülfsmittel zur Hebung der wirthschaftlichen und politischen Kräfte eines Landes sind und deshalb im öffentlichen Interesse nicht der auf Gewinn rechnenden Privatunternehmung überlassen werden dürfen.

Mit dieser Auffassung ist es im Widerspruch, wenn in Preufsen die jeweiligen Ueberschüsse der Staatseisenbahnverwaltung, welche sich nach stattgehabter Verzinsung des Staatseisenbahnkapitals ergeben, zum grofsen Theile für dauernde allgemeine Staatshaushaltszwecke verwendet werden.

Ein solches Verfahren führt — abgesehen davon, dafs es die Staatshaushaltsetats bei der schwankenden Höhe der Eisenbahnüberschüsse in bedenkliche Gefahren bringen kann — mit Nothwendigkeit zu der Gewöhnung, die Staatseisenbahnen als eine ergiebige Finanzquelle für die Befriedigung laufender Staatsbedürfnisse zu behandeln; es hemmt die Entwicklung der technischen Verbesserungen und Vervollständigungen bei den Anlagen und dem Material, sowie die Fortschritte in den Leistungen des Eisenbahnbetriebes, namentlich in dem Tarifwesen.

Hierzu tritt das gleichmäfsig im staatsfinanziellen wie wirthschaftlichen Interesse gelegene Bedürfnifs, das Staatseisenbahnkapital thatsächlich und möglichst bald zu amortisiren, ein Bedürfnifs, welches angesichts der in anderen europäischen Ländern mit Bezug auf Privat-Eisenbahnen bestehenden Rechtsverhältnisse noch besondere Bedeutung erlangt.

Aus diesen Erwägungen spricht sich der Deutsche Handelstag dahin aus:

„Es sei dringend geboten, dafs die, nach stattgehabter Verzinsung der Staatseisenbahnkapitalien sich ergebenden Ueberschüsse der Staatseisenbahnverwaltungen nicht für die Bedürfnisse der allgemeinen Staatsverwaltung, vielmehr ausschliefslich für die Zwecke und Fortschritte in den Leistungen der Staatsbahnen, sowie zur Tilgung der durch diese veranlafsten Staatsschulden verwendet werden.

Demgemäfs sei dahin zu streben, dafs in denjenigen deutschen Staaten, bei denen die Etatsverhältnisse dies zur Zeit nicht zulassen, das Ziel durch vermittelnde Uebergänge erreicht werde.“

Der Antrag wurde einstimmig angenommen.

Sodann erstattet der Generalsecretär Consul z. D. Annecke Bericht über die Veranstaltung einer Gewerbeausstellung in Berlin. Er vertrat den Standpunkt, dafs die Aera der Weltausstellungen noch keineswegs, wie vielfach angenommen werde, vorüber sei. Deutschland müsse endlich auch einmal die Völker des Erdballs zu einem Friedensfeste bei sich sehen, um ihnen sowohl die industriellen Fortschritte als den seit 25 Jahren ausgeführten politischen Wunderbau des Deutschen Reiches vorzuführen. Vor Allem gelte es, den ursprünglichen Charakter der Weltausstellung wiederherzustellen und die Hauptaufgabe in der praktischen Vorführung thatsächlicher Fortschritte, nicht in dem Blendwerk eines Weltjahrmarkts zu erblicken. Zur Lösung einer solchen Aufgabe sei Deutschland in hohem Grade in der Lage. Der Zeitpunkt könne seiner persönlichen Auffassung nach bis zum Jahre 1900 hinausgeschoben werden. Es werde dann zwischen der Weltausstellung in Chicago und der in Berlin ein Zeitraum von sieben Jahren liegen, der als angemessen zu bezeichnen sei. Zu befürchten sei nicht, dafs etwa inzwischen ein anderes Land eine Weltausstellung ins Leben rufen werde, falls Deutschland officiell erkläre, im Jahre 1900 eine solche Ausstellung veranstalten zu wollen. Im übrigen sei der Reichsregierung zu überlassen, den Zeitpunkt endgültig zu bestimmen. Der Berichterstatter stellte schliefslich den nachfolgenden Antrag:

„Der Deutsche Handelstag hält in der Erwägung, dafs die deutsche Industrie von der mehr oder weniger umfangreichen Beschickung der in Zukunft zweifellos noch stattfindenden Weltausstellungen im eigenen Interesse nicht absehen kann, es für geboten, dafs die nächste Weltausstellung in Berlin veranstaltet werde, um auf diese Weise auch der deutschen Gewerbethätigkeit diejenigen Vortheile zu sichern, welche eine im eigenen Lande veranstaltete Weltausstellung gewährt.

Er beauftragt demgemäfs den Ausschufs, behufs Förderung eines derartigen Unternehmens mit der Reichsregierung und mit den städtischen Behörden von Berlin in Verbindung zu treten.“

Für diesen Antrag sprachen Geheimrath Hertz-Berlin, Geheimrath Sartori-Kiel, indem sie die Veranstaltung einer Weltausstellung lebhaft befürworteten.

Director Servaes-Ruhrort sprach gegen das Vorhaben einer Ausstellung namens der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie, Generalsecretär Dr. Beumer namens des »Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« in gleichem Sinne. Beide Redner hoben hervor, dafs die Zeit der Weltausstellungen mehr oder minder vorüber sei, dafs dagegen gut organisirte Provinzialausstellungen einen viel gröfseren Werth besäfsen. Dr. Beumer stellte sich dabei durchaus auf den Standpunkt des »Centralverbandes deutscher Industrieller«, welcher der Ansicht ist, dafs alle diejenigen Körperschaften, die eine Ausstellung befürworten, zunächst gefragt werden müssen, wieviel Geld sie zum Garantiefonds beisteuern wollen. So sei es bei den Provinzialausstellungen ja thatsächlich gemacht worden. Richte man einmal diese Frage an die 68, eine Weltausstellung in Berlin befürwortenden Handelskammern, so werde man sehen, wie das so aufflackernde Feuer der Begeisterung einer merklichen Kühle Platz machen werde. Nachdem noch Dr. Weigert-Berlin und Geheimrath Michel-Mainz für die Veranstaltung einer Weltausstellung eingetreten waren, wurde der Antrag Annecke mit allen gegen etwa 10 Stimmen angenommen.

Alsdann entspann sich eine sehr lebhafte Debatte über die Herabsetzung der Fernsprech-Gebühren. Eine sehr grofse Anzahl süddeutscher Redner bezeichnete die Herabsetzung der Fernsprech-Gebühren unter 150 ℳ ganz besonders für die kleinen Städte für dringend nothwendig. Ein Antrag des Handelskammer-Secretärs Dr. Landgraf-Mannheim: ein dahin gehendes Gesuch an die Reichspost-Verwaltung zu stellen, wurde gegen eine grofse Minderheit abgelehnt, dagegen beschlossen: die Sache zur nochmaligen Erwägung an den Ausschufs zurückzuverweisen.

Geh. Commerzienrath Weidert-München referirte alsdann über die Einführung einer einheitlichen Zeit für Deutschland und stellte den folgenden Antrag:

„Der Deutsche Handelstag erachtet die Einführung einer einheitlichen Zeit nicht nur im inneren Dienst der Eisenbahnen, sondern auch für den Verkehr derselben mit dem Publikum, sowie eine Ausdehnung dieser Zeitrechnung auf das gesammte bürgerliche Leben für dringend geboten. Die Wahl des 15. Längegrades östlich von Greenwich zur Bestimmung der Einheitszeit für Deutschland erscheint zweckmäfsig."

Commerzienrath Michels-Köln trat im Auftrage seiner Handelskammer der Resolution entgegen. Die angestrebte Einheitszeit würde im bürgerlichen Leben zu vielen Unzuträglichkeiten führen. Köln würde sich noch eher für eine Weltzeit erklären; allein wenn man erwäge, wie verschieden die Sonnenzeit z. B. zwischen Eydtkuhnen und Köln sei, so werde man begreifen, zu welchen Mifshelligkeiten die angestrebte Einheitszeit und auch eine Weltzeit führen würde. — Nach noch sehr langer Debatte, in der sich die Redner theils für, theils gegen den Antrag aussprachen, gelangte derselbe mit grofser Mehrheit zur Annahme. Die Verhandlung wurde hierauf gegen 5 Uhr Abends auf den 16. Jan., Vormittags 10 Uhr, vertagt.

Die Verhandlungen des 2. Tages wurden um 10¼ Uhr durch Geheimrath Frentzel eröffnet. Der erste Gegenstand der Tagesordnung war der Gesetzentwurf, betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftpflicht. In seinem Bericht gab Geheimrath Oechelhäuser eine sehr anziehende und eingehende Darstellung aller dabei in Betracht kommenden Gesichtspunkte und schlofs mit dem bereits mitgetheilten Antrage. In der sich an den Bericht anschliefsenden Erörterung hob Syndicus Beisert-Berlin hervor, welche wirkliche Freude gerade dieser Gesetzentwurf in allen wirthschaftlichen Kreisen hervorgerufen habe, da er sich frei halte von allen polizeilichen Kleinigkeiten und dem Wirthschaftsleben die Freiheit gewähre, welche es gebrauche. Auch Hinrichsen-Hamburg hat den Gesetzentwurf mit Freuden begrüfst, kann aber einzelne Bedenken nicht unterdrücken; so wünscht er beispielsweise, dafs auf Versicherungsgesellschaften dieses Gesetz keine Anwendung finde u. a. m. Weil die Kritik an solchen Punkten einsetzen müsse, hält er es für bedenklich, wenn der Handelstag „seine Zustimmung zu allen grundlegenden Bestimmungen ausspreche, auf denen die Gesetzesvorlage aufgebaut ist." Auf sein Befürworten erhält der Oechelhäusersche Antrag die nachfolgende Fassung:

„Der Deutsche Handelstag drückt seine freudige Genugthuung darüber aus, dafs er in dem Gesetzentwurf, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung, im wesentlichen die Erfüllung der unterm 7. December 1888 an das königlich preufsische Handelsministerium gerichteten Vorschläge wiederfindet, und spricht seine Zustimmung zu dem in der Gesetzesvorlage enthaltenen Princip aus." In dieser Fassung wurde der Antrag einstimmig angenommen.

In einem aufserordentlich geistvollen Vortrage berichtete dann Dr. Siemens „über die Gesetzentwürfe, betreffend die Telegraphenanlagen und die Anlage von Elektricitätswerken". Von der bekannten Steinheilschen Entdeckung ausgehend, bespricht er die Wirkung der „vagabundirenden elektrischen Ströme", welche so zu sagen „eine elektrische Verseuchung des Bodens" zur Folge haben. Er legt ferner dar, wie wichtig eine Stellungnahme der Städte und Gemeinden zu den in Rede stehenden Gesetzentwürfen sei, und knüpft an die Beschlüsse des Frankfurter Städtetages an, auf welchem die Berichte in den Händen des Oberingenieurs F. Andr. Meyer aus Hamburg und des Oberbürgermeisters Becker aus Köln lagen. Im Interesse der Culturentwicklung unseres Landes habe der Handelstag zu fordern, dafs Fortschritte in dieser Entwicklung nicht an der Fiscalität einer Behörde scheitern. Die Entscheidung über solche Fragen dürfe nicht in die Hände einer administrativen Behörde gelegt werden, welche zugleich ein fiscalisches Interesse zu vertreten hat, sondern vielmehr in die Hände einer völlig unabhängigen, mit den technischen Sachverständigen ausgerüsteten Behörde, deren Urtheil sich auch die Telegraphenverwaltung zu unterwerfen habe. (Lebhafter Beifall.) An der nachfolgenden Erörterung nahmen Geheimrath Sartori-Kiel, Geheimrath Hertz-Berlin und der Berichterstatter theil, worauf der nachfolgende Antrag mit allen gegen eine Stimme (Kiel) angenommen wurde:

„Es entspricht dem allgemeinen Interesse, dafs das Telegraphen- und Telephonwesen, insoweit es dem allgemeinen Verkehr dient, als Regal verwaltet wird; ein Gesetz, welches analog dem Postgesetz vom 28. October 1871 dieses Verhältnifs ordnet, ist daher mit Befriedigung zu begrüfsen.

Ein Gesetz, welches über diese Grenzen hinausreicht und zugleich die ausschliefsliche Errichtung von Telegraphen- und Telephonlinien der Regalverwaltung gewährt, ist nur dann zweckentsprechend, wenn zugleich die gesammte Materie der Einführung der Elektricität in den allgemeinen Verkehr geordnet wird.

Bei dieser Regelung ist vorzusehen, dafs über den Widerstreit etwa concurrirender Interessen zwischen verschiedenen Leitungen durch eine unabhängige oberste Spruchbehörde entschieden wird, deren Urtheil sich auch die Telegraphenverwaltung zu unterwerfen hat.

Dieser Spruchbehörde müssen aufser rechtskundigen Personen auch für elektrische Angelegenheiten sachverständige Techniker angehören."

Zum letzten Punkt der Tagesordnung berichtete Geheimrath v. Pflaum-Stuttgart „über den Vorschlag der Gründung einer Schutzgesellschaft für fremdländische Werthpapiere". Anknüpfend an die grofsen Verluste, welche in den letzten Jahren, namentlich an argentinischen Werthen vorgekommen sind, legt der Berichterstatter dar, dafs sich seitens des Vereins deutscher Banken, welchem 78 Firmen angehören, eine Schutzgesellschaft für fremdländische Werthpapiere gebildet habe. Das sei mit Freuden zu begrüfsen, weil der einzelne Gläubiger durchaus nicht in der Lage sei, sich zu schützen. Die Emissionsfirmen könnten die Sache nicht in die Hand nehmen, weil vielfach ein Conflict der Pflichten für sie eintreten werde. Wirksam könne die Angelegenheit nur von einem völlig neutralen Organ in die Wege geleitet werden. Eine solche Schutzgesellschaft könne den gerichtlichen Weg beschreiten, die diplomatische Vermittlung anrufen und auch bei neuen Emissionsgeschäften sich über die thatsächlichen Verhältnisse der betreffenden Emission äufsern. Der Berichterstatter theilte dann die Satzungen der Schutzgesellschaft mit und schlofs mit dem folgenden Antrage:

„Der Deutsche Handelstag wolle das Vorgehen des Vereins deutscher Banken, eine deutsche Schutzgesellschaft für fremdländische Werthpapiere zu bilden, gutheifsen und die Durchführung des Projects durch warme Empfehlung bei den mafsgebenden Behörden und in den Kreisen des Handelsstandes fördern."

Dr. Eckels-Göttingen sprach gegen den Antrag, weil der Deutsche Handelstag ein rein privates Unternehmen in dieser Weise empfehlen dürfe. Auch werde eine solche Empfehlung zur Folge haben, dafs das deutsche Kapital noch mehr als bisher und mehr als nothwendig ins Ausland wandere, was unter allen Umständen vom volkswirthschaftlichen Standpunkte zu bedauern sei. Geh. Commerzienrath Weidert-München wünscht auch nicht, dafs übermäfsiges deutsches Kapital ins Ausland wandere; aber leider sei bereits viel deutsches Capital im Auslande, und die Inhaber derartiger Werthpapiere zu schützen, sei durchaus wünschenswerth. Dr. Siemens-Berlin sprach sich ebenfalls für den Antrag aus. Der Berichterstatter legte schliefslich dar, dafs es sich hier gar nicht um eine Privatgesellschaft handle, sondern um ein Organ zum Schutze öffentlicher Interessen. Man schritt zur Abstimmung, welche die Annahme des Antrages mit überwiegender Mehrheit ergab.

Damit waren die Verhandlungsgegenstände erschöpft und Geheimrath Frentzel sprach ein herzliches Schlufswort, in welchem er seine Freude über den glücklichen Verlauf des 17. Deutschen Handelstages ausdrückte. Segnitz-Bremen dankte darauf den Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft für ihre hervorragende Gastfreundschaft und dem Präsidium für die unparteiische und erfolgreiche Leitung der Verhandlungen.

## Cleveland Institution of Engineers.

Auf dem am 14. December v. J. abgehaltenen Meeting der Cleveland Institution of Engineers hielt Hr. Joseph von Langer aus Leeds, der früher einige Jahre lang in Witkowitz Betriebsleiter war, einen Vortrag über den Pietzkaschen Puddelofen und dessen Anwendung in den verschiedenen eisenerzeugenden Ländern. Da wir schon früher eine Beschreibung dieses Ofensystems veröffentlicht hatten,* so können wir von der Wiedergabe derselben hier ganz absehen und gleich auf den zweiten Theil, die Anwendung des Pietzka-Ofens, übergehen.

Die Erfahrungen, die man in Oesterreich und in Oberschlesien damit machte, dürfen wir wohl als bekannt voraussetzen.

In England, wo der neue Ofen erst seit kurzer Zeit im Betrieb ist, waren die Bedingungen sehr günstig, und gute Ergebnisse konnten sowohl in Bezug auf Brennstoff als Abbrand erhalten werden. Das bisher erzielte Ausbringen war jedoch nicht genügend, da die Arbeiter im Tagelohn und nicht nach der Erzeugung bezahlt waren. Die besten bisher erlangten Resultate waren 23 Chargen von je 10 Centner in 24 Stunden; 12 Hitzen in 12 Stunden liefsen sich ohne Schwierigkeit erzielen. In der dortigen Gegend arbeitet der Pickles-Puddelapparat mit dem Pietzkaschen Ofen sehr zufriedenstellend und sehr zum Vortheil der Arbeiter. Die Qualität des Erzeugnisses war in jeder Hinsicht zufriedenstellend.

In der sich an den Vortrag anschliefsenden Discussion sprach zunächst Mr. Rich. Howson (Middlesborough). Er erwähnt, dafs er bei den ersten Versuchen, die mit dem Siemensschen Regenerativ-Puddelofen angestellt wurden, zugegen war, und dafs dieselben keinen Erfolg hatten. Desgleichen gab ein Ofen mit getrenntem Vorwärmer keine befriedigenden Resultate; der Pietzkasche Ofen hingegen scheint ihm ganz brauchbar zu sein, nur sei die Kostenfrage zu beachten. Ein gewöhnlicher Puddelofen ohne Kessel kann für etwa 2000 ℳ aufgestellt werden, während ein Pietzka-Ofen viel theurer sein wird. Namentlich wird die Anlage der hydraulischen Hebevorrichtung die Kosten erheblich vergröfsern.

Auch Mr. J. E. Stead sprach sich günstig über den erwähnten Ofen aus und hebt die Vortheile hervor, die darin bestehen, dafs die Generatoren nahe am Ofen stehen, und dafs der Ofen zwei Abtheilungen besitzt, wodurch die Wärme besser ausgenutzt wird.

Herr von Langer erwiderte darauf, dafs der Pietzka-Ofen allerdings mehr koste als ein gewöhnlicher Puddelofen, dafs aber auch die Erzeugung bedeutend gröfser und zwar 7 t gegen 2 t in 12 Stunden sei. Die Kosten der hydraulischen Presse seien nicht sehr bedeutend und lassen sich dieselben mit 400 ℳ annehmen. Die Einrichtung reicht dann aber auch für 10 bis 12 Oefen aus, da niemals zwei Oefen zugleich bewegt zu werden brauchen.

Mr Bagley erwähnt noch, dafs sich die Kosten eines Ofens auf etwa 8000 bis 10 000 ℳ stellen werden, doch wird dieser höhere Betrag durch die Vortheile aufgewogen.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 562, Tafel XV.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Zur Erhaltung der Realgymnasien.

Ein Gesuch bezüglich der Realgymnasien ist aus 16 rheinisch-westfälischen Städten (Coblenz, Barmen, Crefeld, Duisburg, Elberfeld, Essen, Ruhrort, Mülheim a. Rhein, Münster i. W., Bielefeld, Dortmund, Hagen, Iserlohn, Lippstadt, Siegen und Witten a. d. Ruhr) vor kurzem von den betreffenden Curatorien an den Cultusminister gerichtet worden. Dasselbe hat folgenden Wortlaut:

„Die von Ew. Excellenz Vorgänger im December 1890 einberufene Conferenz zur Berathung von Fragen des höheren Unterrichts hat die grundsätzliche Beseitigung der Realgymnasien beschlossen.

Der Herr Minister von Gofsler hat sodann mittels Erlafs vom 11. März d. J. kundgegeben, dafs diesem Beschlusse entsprochen werden solle, ja dafs sogar schon in der Uebergangszeit den Realgymnasien eine wesentliche Berechtigung, die zum Studium der neuen Sprachen, genommen werden könnte. Zugleich wird in diesem Erlafs eine erhebliche Verkürzung des für den Besuch der Universität und den nachherigen Eintritt in die Beamtenlaufbahn besonders wichtigen Gegenstandes, des Lateinischen, in Aussicht gestellt: eine Mafsregel, die (da sie pädagogisch in keiner Weise zu rechtfertigen) kaum anders gedeutet werden kann, als dafs damit der Anspruch jener Anstalten auf Ausstattung mit voller Berechtigung thunlichst zurückgedrängt werden soll.

Ew. Excellenz haben in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 4. Mai unter ausdrücklicher

Beziehung auf die Realgymnasien erklärt, »dafs von einem rücksichtslosen Ueberdenhaufenwerfen wohlgeordneter Schularten gar keine Rede sein kann«. Wir danken Ew. Excellenz für diese Beruhigung. Aber nach der Veröffentlichung jener Verfügung vom 11. März im Mai-Junihefte des Centralblattes für die gesammte Unterrichtsverwaltung unter der Ueberschrift »Gestaltung des Lehrplanes und der Berechtigungen der Realgymnasien für die Zeit des Ueberganges derselben in andere Schularten« halten wir es für unsere Pflicht, erneut auf jenen Beschlufs der December-Conferenz zurückzukommen und mit voller Dringlichkeit Ew. Excellenz die Bitte vorzulegen, die Realgymnasien zu erhalten, auch nicht eine Gestaltung ihres Lehrplanes gestatten zu wollen, die eine Vermehrung der Berechtigungen der Anstalten zu verhindern geeignet ist, sondern einen ehrlichen Versuch, wie ihn Graf Limburg-Styrum im Abgeordnetenhaus am 6. Mai vorgeschlagen hat, mit der Erweiterung ihrer Berechtigungen zu machen.

Die Realgymnasien haben sich aus den früheren Real- und höheren Bürgerschulen entwickelt, die, ihrerseits dem Beispiele einiger schon im 18. Jahrhundert gegründeten Real- und Handelsschulen folgend, in den zwanziger Jahren und bis zum Anfange der dreifsiger Jahre vielseitig und im bewufsten Unterschiede von den Gymnasien errichtet wurden. Fast alle diese Realschulen haben von Anfang an obligatorisches Latein gehabt, einigen wenigen ist es nachträglich wegen der Berechtigungen aufgedrängt worden. Nur etliche wollten reine Handels- und Gewerbeschulen, die übrigen alle zugleich Schulen allgemeiner Bildung sein, die namentlich auch in Ergänzung zu den einseitig philologischen Gymnasien für jene Stände und Berufsarten vorbereiten sollten, zu denen eine frühzeitige mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung erforderlich ist.

In diesem Sinne haben sie sich vorwärts entwickelt und sind zur Zeit Anstalten von gleicher Kursusdauer, mit gleichen wissenschaftlichen Lehrkräften und gleich hohen Zielen wie die Gymnasien.

Die Vorläufige Instruction vom 8. März 1832, die Unterrichts- und Prüfungsordnung vom 6. October 1859, die Neuen Lehrpläne vom 31. März 1882 folgten dieser Entwicklung und bestätigten sie durch Festigung der Lehrpläne und Lehrziele und durch Gewährung von Berechtigungen. Im Jahre 1870 ward den Abiturienten der Anstalten der Zugang zur Universität geöffnet, indem ihnen die Berechtigung des Studiums der Mathematik, Naturwissenschaften und neueren Sprachen gewährt wurde; jedoch wurde denselben die Beschränkung auferlegt, dafs sie als Lehrer nur wieder an Reallehranstalten angestellt werden konnten. Jene Beschränkung ist durch die neue Lehramtsprüfungs-Ordnung vom 5. Februar 1887 aufgehoben und damit von der Königl. Regierung anerkannt worden, dafs sich die jungen Leute gut bewährt haben.

Mit dem Jahre 1891 schien, nachdem eine Schülergeneration nach den neuen Lehrplänen unterrichtet worden war, die Zeit gekommen, die Folgerung zu ziehen, welche sich aus den neuen Lehrplänen hinsichtlich der Stellung der Realgymnasien von selbst ergiebt, nämlich thatsächliche Anerkennung dieser Anstalten als Schulen allgemeiner wissenschaftlicher Vorbildung auch in der Ertheilung der Berechtigungen.

Und gerade am Abschlufs dieser historischen Entwicklung stellt sich dem weiteren Bestehen der Realgymnasien ohne jede Begründung, aus einer blofsen Doctrin hervorgegangen, jener Beschlufs der Decemberconferenz entgegen. In keiner Weise sind von berufener Seite die Erfolge der Realgymnasien bestritten worden, namentlich haben auch die Räthe Ew. Excellenz nicht Gelegenheit genommen, dieselben anzuzweifeln; wohl aber hat eine grofse Anzahl der diese Anstalten unterhaltenden Städte auf geschehene Umfrage erklärt, dafs ihre Realgymnasien sich bewährt haben und ihre Erhaltung im Interesse der Bürgerschaft liege. Dieselben glauben nach der Bereitwilligkeit, mit der sie für ihre Realgymnasien Opfer gebracht haben, bei der regen Aufmerksamkeit, mit der sie den Schulfragen gefolgt sind, und bei der günstigen Gelegenheit, welche gerade sie gehabt haben, die Erfolge dieser Anstalten zu beobachten, beanspruchen zu dürfen, über das Schicksal derselben gehört zu werden.

Auf die bedenklichen Folgen der Aufhebung der Realgymnasien brauchen wir kaum hinzuweisen; in jenem Erlafs vom 11. März ist die Gefahr eines Ueberströmens zum Gymnasium schon zugegeben.

Das Gymnasium wird durch die Beseitigung des Realgymnasiums immer mehr zur vornehmen Standesschule; selbst wenn die verheifsenen Berechtigungen den Oberrealschulen ertheilt werden sollten, wird eine Gleichstellung mit den Gymnasien nicht eintreten, und die Städte werden Bedenken tragen, ihre Mittel und ihre Kinder zum zweitenmal einem zweifelhaften Experimente auszusetzen.

Mit den Realgymnasien würde eine Schulart verschwinden, die vorzüglich geeignet war, zwischen dem altklassischen Gymnasium und der lateinlosen Anstalt eine Mittelform zu bilden, von welcher der Uebergang nach beiden Seiten ohne zu grofse Opfer erfolgen konnte, eine Schulart, welche insbesondere von den Industriellen und Kaufherren der Gegend vom Niederrhein und von Westfalen hochgeschätzt wird, weil sie ihren Söhnen die Befähigung gewährt, mit dem Eintritt in die praktische Laufbahn der Kaufmannschaft und des Grofsgewerbebetriebs zugleich die Aufgaben in der staatlichen, politischen und socialen Entwicklung unseres Volkslebens womöglich unter Hinzutritt einer weiteren Ausbildung auf Universitäten und höheren technischen Schulen zu durchdringen und zu beherrschen.

So hoffen wir denn, Ew. Excellenz werden zur Beruhigung der betheiligten Kreise die noch vorhandenen Bedenken durch ein entschiedenes Wort verscheuchen. Wir bitten ferner auch bezüglich der künftigen Gestaltung des Planes der Realgymnasien die berufenen Vertreter derselben zu hören, die, dessen sind wir sicher, einstimmig dem widersprechen werden, dafs das Latein in den mittleren und oberen Klassen zu einem Nebengegenstande herabgedrückt werde, und endlich geben wir uns dem Vertrauen hin, dafs den mit ausgiebigem Latein erhaltenen Realgymnasien eine Erweiterung der Berechtigungen nicht vorenthalten werde; alle etwaigen Opportunitäts- und Standesinteressengründe können gerade bei der ernsten Krisis des Schulwesens, wie des ganzen socialen Lebens, vor den sachlichen Gründen, welche eine solche Erweiterung empfehlen, nicht stichhalten."

### Die Zukunft des eisernen Oberbaues.

Das neue Haarmannsche Werk über die Geschichte des Eisenbahngeleises, das bereits im Decemberheft v. J. in dieser Zeitschrift seiner Bedeutung nach voll gewürdigt worden ist, findet überall als literarische Leistung ersten Ranges eine freudige Aufnahme. Im Centralblatt der Bauverwaltung giebt Regier.- u. Baurath Mehrtens unter Benutzung seines Inhaltes eine treffliche selbständige Uebersicht der Entwicklungs-Geschichte des Eisenbahngeleises, aus der wir das am Schlusse über die Zukunft des eisernen Oberbaues Gesagte als bemerkenswerth nachstehend wiedergeben.

„Wie bekannt, hat der ganz eiserne Oberbau bislang eine gröfsere Verbreitung nur in tropischen Ländern gefunden, wo entweder Holzmangel vor-

herrscht (Aegypten), oder die vorhandenen Holzarten schnell vergängliche sind (Indien), oder wo allein der eigene Vortheil der Unternehmer die Materialfrage zu entscheiden pflegt. Etwa 93 v. H. der Eisenbahngeleise der Welt sind, wie gesagt, mit Holzschwellen versehen, während nur etwa 7 v. H. auf den eisernen Oberbau entfallen. In anbetracht der geringeren Dauer des Holzes und der auf so vielen Gebieten des Bauwesens ihm gegenüber erwiesenen grofsen Ueberlegenheit des Eisens, das überdies gerade für die wichtigsten Theile des Bahngestänges von jeher ganz unentbehrlich gewesen ist, könnte jene Thatsache befremdlich erscheinen, wenn sie nicht in der noch unfertigen Ausgestaltung der heutigen Systeme des eisernen Oberbaues ihre Begründung fände. Selbst die besten lebensfähigen Anordnungen desselben kranken zur Zeit noch an Mängeln verschiedener Art. Und doch liegen die ersten Anfänge des ganz eisernen Oberbaues fast 50 Jahre hinter uns — eine lange Spanne Zeit, in welcher so manche andere schwierige Aufgabe der Eisenbahntechnik ihre Lösung gefunden hat.

„Wenn der eiserne Oberbau bis jetzt hierin eine Ausnahme macht, so darf man daraus wohl schliefsen, dafs die bei der Gestaltung und Erprobung seiner Systeme zu lösenden Aufgaben aufserordentlich schwierige sind. Das sind sie in der That. Dies ist, wie Haarmann in dem Vorworte seines Werkes in Erinnerung bringt, wohl von Niemandem bewufster und deutlicher ausgesprochen worden, als von dem uns leider so früh entrissenen Geheimen Ober-Baurath Grüttefien, der in einer Sitzung des preufsischen Landtags am 20. Februar 1886, anläfslich einer Anfrage des Abgeordneten Dr. Natorp, sich dahin äufserte, ‚dafs die Oberbau-Frage technisch zu den allerschwierigsten des ganzen Eisenbahnwesens gehöre‘.

„Die Schwierigkeiten liegen weniger in der Construction des eisernen Oberbaues selbst, als in der unvermeidlichen stetigen Veränderlichkeit der Bettung, deren Einflufs auf Eisenschwellen schädlicher wirkt, als auf Holzschwellen, weil bei mangelhaftem Aufliegen der Eisenschwellen Verbiegungen und Verwerfungen des Gestänges eintreten können, die im Wege der Unterhaltung nicht mehr zu beseitigen sind. Aufserdem kommt noch der Umstand hinzu, dafs der Widerstand einer Bahnschwelle gegen die auf seitliche Verschiebung wirkenden Kräfte mit der Gröfse der Reibung zwischen ihr und dem Bettungsmaterial wächst und dafs auch in dieser Hinsicht das Eisen mit glatter Oberfläche dem roh beschnittenen Holze nachsteht. Wollte man die beregten Nachtheile beim Eisen allein durch das Mittel der Verstärkung und Gewichtsvermehrung des Gestänges vermindern, so käme man wieder nach einer andern Seite hin — welche die Kostenfrage berührt — in Gefahr, dem Eisen die Fähigkeit, mit dem Holz in erfolgreichen Wettbewerb zu treten, zu schmälern. Ein anderes zweckmäfsiges Mittel, das man angewandt hat, um den Mangel der geringen Reibung zwischen Eisen und Kies weniger fühlbar zu machen, indem man durch Endabschlüsse und Zwischenwände der Querschwelle oder durch passende Querschnittsformen der Langschwellen eine Reibung vom Kies auf Kies zu erzeugen suchte, kann nur bei völlig vorschriftsmäfsiger Lage des Gestänges und der Bettung ausreichend wirksam sein. Einen derart vollkommenen Zustand des Geleises darf man aber als in der Regel vorhanden bei dem Entwerfen eines Oberbaues nicht voraussetzen. Im Gegentheil, die Regel bildet eine nicht ganz vorschriftsmäfsige Lage, bei welcher weder die Enden noch das Innere der Schwellen völlig fest in Kies gestopft liegen. Aus alledem, was hier allerdings nur allgemein und flüchtig angedeutet werden konnte, geht hervor, dafs aus dem Verhalten der Bettung und der Art der Berührung derselben mit dem Eisen im wesentlichen die Schwierigkeiten erwachsen, welche sich der Ausgestaltung eines lebensfähigen eisernen Oberbaues entgegenstellen. Daraus wieder kann man entnehmen, wie wichtig bei der Ausgestaltung des eisernen Oberbaues die Rücksichtnahme auf die eigenartige Natur der Bettung ist und wie nothwendig es ferner erscheinen mufs, beim Legen eines ganz eisernen Geleises vorerst mit allen Mitteln für die sorgfältigste Herstellung und Entwässerung der Bettung zu sorgen.

„Erwägt man nun, dafs bei der rasch wachsenden Ausbreitung des Eisenbahnnetzes der Erde in nicht zu ferner Zeit ein Mangel an Holz sich in ähnlich drückender Weise fühlbar machen mufs, wie es im Laufe des 18. Jahrhunderts vor der Verwendung von Steinkohlen infolge des gewaltigen Aufschwungs der Eisengewerbe und des Alleinverbrauchs von Holzkohle schon einmal der Fall war — und zwar in so hohem Mafse, dafs damals sogar die künftige Beschaffung der schon zum Bedürfnisse gewordenen Eisenmassen ernstlich in Frage stand — so darf man erwarten, dafs trotz aller entgegenstehenden Schwierigkeiten die allgemeinere Einführung des ganz eisernen Geleises nur noch eine Frage der Zeit sein wird. Um so mehr Dank und Anerkennung gebührt daher den unermüdlichen Vorkämpfern auf diesem so vielumstrittenen Gebiete, die unbekümmert um der »Parteien Hafs und Gunst« schon jetzt dem eisernen Geleis für die Zukunft eine Gasse zu machen suchen. In der vordersten Reihe dieser Männer steht seit Jahren der General-Director Haarmann.

## Nordamerikanische Eisenbahnen.

Im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten sind im Laufe dieses Sommers die nordamerikanischen Eisenbahnen von zwei höheren Maschinentechnikern, dem Eisenbahndirector Büte aus Magdeburg und dem Eisenbahn-Bauinspector von Borries aus Hannover bereist worden, von welchen der letztere bereits im Verein für Eisenbahnkunde seine Reiseergebnisse mitgetheilt hat.* Da dieselben, wenn auch vorzugsweise technischer Natur, doch in verschiedener Beziehung wohl geeignet sind, unser Urtheil über nordamerikanische Eisenbahnverhältnisse zu berichtigen und zu ergänzen, so glauben wir darauf näher eingehen zu dürfen. In erster Reihe halten wir es dabei für angezeigt, die bei uns noch ziemlich allgemein herrschende Ansicht zu berichtigen, dafs die Einrichtungen der nordamerikanischen Eisenbahnen noch vielfach unvollkommen und roh seien. Diese Ansicht gilt nur noch für ältere Bauten, namentlich der westlichen Bahnen. Die Betriebsmittel und alle neueren Anlagen sind dagegen durchweg sehr gut und zweckentsprechend, wie überhaupt die Weiterentwicklung aller dortigen Einrichtungen rasche und gründliche Fortschritte macht, so dafs die nordamerikanischen Eisenbahnen zum Theil einen erheblich höheren Grad von Durchbildung und Zweckmäfsigkeit als die europäischen zeigen. Es wird dies zum Theil wenigstens dadurch erklärlich, dafs sich der Nordamerikaner mit kleinen Fortschritten überhaupt ungern befafst, und diejenigen Fortschritte, die von ihm nach reiflicher Prüfung anerkannt worden sind, mit allen Kräften, und selbst ohne Rücksicht auf die Kosten, zur Ausführung bringt.

Ein beredtes Beispiel für diese grofsartige Auffassung der Amerikaner ist die neuerdings von einer Gruppe von Bahnen mit einem Park von 700 000 Güterwagen beschlossene Einführung einer einheit-

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 10, S. 863.

lichen automatischen Kupplung, sowie der Westinghouse-Bremse.

Die neueren Fortschritte der nordamerikanischen Eisenbahnen sind vorzugsweise auf die Steigerung der Leistungen in Verbindung mit einer Verminderung der Selbstkosten gerichtet. So wird die Leistung der Locomotiven dadurch auf das Doppelte und darüber gesteigert, dafs dieselben nicht von einem bestimmten, aus einem Locomotivführer und einem Heizer bestehenden Personal, wie dies bei uns, mit Ausnahme der Rangirmaschinen, stattfindet, sondern von mehreren Personalen gefahren werden und in der Regel 8 Tage lang im Feuer bleiben.

Bei diesem Verfahren kann natürlich ein Maschinenmangel, wie er bei uns im vorigen Winter vorgekommen ist, leichter vermieden werden. Was die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Güterwagenparks betrifft, so wird dieser Zweck einerseits durch die hohe, 20 bis 30 t und sogar noch mehr betragende Tragfähigkeit, andererseits durch Einrichtung der Wagen zur Selbstentladung in hohem Mafse begünstigt. Die für den Kohlen- und Erzverkehr dienenden offenen Güterwagen sind in gleicher Weise, wie auf den englischen Bahnen und wie auch früher auf der Saarbrücker und Nassanischen Bahn, mit Seiten- und Bodenklappen versehen, welche ein rasches Entladen an jeder Stelle der auf entsprechenden Gerüsten liegenden Ausladegeleise gestatten. Aufserdem sind insbesondere die Ent- und Beladungsvorrichtungen in den Häfen, der Grofsartigkeit der amerikanischen Verkehrsverhältnisse entsprechend, für die höchsten Anforderungen des Verkehrs eingerichtet.

Diese Bestrebungen der nordamerikanischen Eisenbahnen auf Erhöhung der Leistungen unter Verminderung der Selbstkosten haben zur Folge, dafs die Personenfahrgeldsätze im Verhältnifs zu dem persönlichen Verdienst der Arbeiter und Handwerker immer noch erheblich billiger sind, als bei uns, dafs die nordamerikanischen Bahnen im Güterverkehr ebenfalls niedrigere Frachtsätze als auf den deutschen Bahnen erheben, und dieser Unterschied um so bedeutender ist, als auf den nordamerikanischen Bahnen keine Expeditionsgebühren erhoben werden, und dafs ferner auch die amerikanischen Schiffsfrachten infolge der grofsartigen und zweckmäfsigen Hafenanlagen, welche die Ent- und Beladung der Schiffe in der kürzesten Zeit gestatten, erheblich billiger als bei uns sind. Da wir es im Wettbewerb mit Nordamerika mit einem Gegner zu thun haben, der uns an Intelligenz gleich, an Energie aber weit überlegen ist, der überdies durch einen fast unerschöpflichen Reichthum des Bodens, sowohl in Bezug auf die Landwirthschaft, wie in betreff des Reichthums an Kohle und Erzen begünstigt wird, so erscheint es von Wichtigkeit, den nordamerikanischen Eisenbahnen wie den Verkehrsverhältnissen überhaupt eine fortdauernde und eingehende Aufmerksamkeit zuzuwenden. Bisher ist hierbei, wenn wir von dem vorjährigen Besuch Nordamerikas seitens unserer Eisenhüttenleute absehen, vorzugsweise die technische Seite in Betracht gezogen. Da aber das Nachahmenswerthe der nordamerikanischen Verkehrseinrichtungen nicht allein auf technischem Gebiet liegt, so dürfte es von grofsem Vortheil sein und auch die Einführung der technischen Fortschritte erleichtern, wenn auch höhere Verwaltungsbeamte unserer Staatseisenbahn-Directionen zu einer Studienreise nach Nordamerika abgesandt würden. Es dürfte dies zugleich eine willkommene Gelegenheit bieten, auch die Verwaltungseinrichtungen der nordamerikanischen Eisenbahnen, welche ihre Geschäfte in einfacher und rascher Weise mit einem nach unseren Begriffen sehr geringen Aufwande an Hülfspersonal und Schreibwerk leiten, näher kennen zu lernen. *V.-C.*

## Die Eisenbahnen in Europa.

In »Engineering« finden wir nachstehende lehrreiche Uebersicht über die Gröfse der Eisenbahnnetze in europäischen Ländern in den Jahren 1870, 1880 und 1890.

| | 1870 km | 1880 km | 1890 km |
|---|---|---|---|
| Deutschland | 18 766 | 33 109 | 39 752 |
| Grofsbritannien | 24 859 | 28 693 | 32 117 |
| Frankreich | 17 827 | 24 440 | 35 038 |
| Rufsland | 11 356 | 22 441 | 28 150 |
| Oesterreich-Ungarn | 9 515 | 16 790 | 25 748 |
| Italien | 6 120 | 8 544 | 12 528 |
| Belgien | 2 878 | 3 838 | 4 281 |
| Holland | 1 398 | 1 829 | 2 611 |
| Schweiz | 1 368 | 2 754 | 2 990 |
| Norwegen | 358 | 1 043 | 1 555 |
| Schweden | 1 742 | 5 846 | 7 806 |
| Dänemark | 752 | 1 560 | 1 938 |
| Spanien | 5 440 | 7 280 | 9 522 |
| Portugal | 710 | 1 136 | 1 901 |
| Rumänien | 243 | 1 374 | 2 459 |
| Türkei | 631 | 1 163 | 1 638 |
| | 103 963 | 161 840 | 210 034 |

## Neuerungen in amerikanischen Stahlwerks-Einrichtungen.

Zufolge Mittheilungen in »Iron Age« ist in der neuen Anlage der Maryland Steel Co. in Sparrows Point* bei Baltimore eine Neuerung im Bessemerbetrieb mit solchem Erfolg eingeführt worden, dafs sie auch demnächst in den Edgar Thomsonschen Werken (Carnegie Bros.) in Braddock Anwendung finden soll.

Bei der gebräuchlichen Betriebsweise, so schreibt unsere Quelle u. a., entleert der Converter nach vollendetem Blasen seinen Inhalt in eine Pfanne, welche von einem hydraulischen Auslegerkrahn gehalten wird, dessen Säule in der Mitte einer wenig tiefen Giefsgrube steht, wobei am Umfang der letzteren die Coquillen angeordnet sind. Bei der neuen Einrichtungsweise fällt die Giefsgrube fort und werden die Coquillen auf Wagen dem Giefskrahn zugeführt. Dort werden sie vollgegossen und behufs Entfernung der Blöcke wiederum weggefahren. In Sparrows Point soll das neue System, das sich durch Ersparnifs an Löhnen und an Zeit in der Behandlung der Blöcke und Coquillen auszeichnen soll und das unseres Wissens in Deutschland zwar in Vorschlag, aber nicht zur Ausführung gekommen ist, sich vortrefflich bewährt haben, selbst dann, wenn der Ausflufs aus der Pfanne durch einen Unfall besonders stark war, oder wenn es im Nothfall darauf ankam, den Stahl oben über die Schnauze abzugiefsen anstatt ihn abzustechen.

Gjerssche Ausgleichungs-(Durchweichungs-)gruben sind ebenfalls in Sparrows Point probeweise eingeführt worden, es zeigt sich aber die merkwürdige Erscheinung, dafs dieselben hier ebenso wie an anderen Orten Amerikas sich nicht bewährten und durch mit Gas gefeuerte Gruben ersetzt werden mufsten, während sie bekanntlich in Deutschland und England überall mit grofsem Erfolg arbeiten.

Im Schienenwalzwerk in Sparrows Point hat man gefunden, dafs das Walzen von sechsfachen Längen von Schienen auf einem Trio vollkommen gut von statten ging. Die bemerkenswertheste Neuerung im Walzwerksbetrieb ist indessen auf den Werken von Edgar Thomson eingeführt worden, indem man dort auf einer Vorwalze gleichzeitig mehrere Stücke walzt.

* Vgl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 34, 390 und 464.

Zum Beispiel: Ein Kolben oder Block, der von den Blockwalzen kommt, geht durch die unteren Walzen und wird dann auf einen Tisch gehoben, um zwischen den oberen Walzen zurückzugehen. In demselben Augenblick kommt ein zweiter Kolben zur Vorwalze und geht durch die unteren Walzen. Es ist sogar vorgekommen, dafs drei Stücke gleichzeitig in dem einen Trio gewalzt worden sind. Die Antriebskraft zu demselben wird durch eine Porter-Allensche Horizontalmaschine mit einem Cylinder von 1372 × 1524 mm mit 100 Umdrehungen geliefert.

---

## Die gröfste Stahlproduction in Nordamerika.

In dem Wettkampf zwischen den Carnegies Edgar Thompson Steel Works zu Braddock, Pa., und der Anlage der Illinois Steel Company zu South Chicago hat die letztere Gesellschaft augenblicklich die Vorhand. Denn während das Walzwerk der Thompson Works als gröfste Leistung im October zu verzeichnen hatte:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Blöcke | in 12 Stunden | 957 | Grofstons* |
| „ | „ 24 „ | 1 734 | „ |
| „ | „ 1 Monat | 40 249 | „ |
| und Schienen | „ 12 Stunden | 781 | „ |
| „ | „ 24 „ | 1 558 | „ |
| „ | „ 1 Woche | 8 015 | „ |
| „ | „ 1 Monat | 33 181 | „ |

erzeugten die Illinois Steel Works in derselben Zeit:

| | | |
|---|---|---|
| in der 8stündigen Schicht . . | 674 | t Blöcke, |
| „ „ 12 „ „ . . | 1 006 | „ „ |
| „ „ 24 „ „ . . | 1 914 | „ „ |
| „ einer Woche . . . . . . . | 10 045 | „ „ |
| „ einem Monat . . . . . . . . | 42 638 | „ „ |

Die gröfste Anzahl von Hitzen innerhalb 12 Stunden war 91.

Für das Schienenwalzwerk ergaben sich im October folgende Productionszahlen:

| | |
|---|---|
| Die beste 12stündige Schicht lieferte . | 845 t |
| „ „ 24 „ „ „ . | 1 571 „ |
| Eine Woche . . . . . . . . . . . . | 8 152 „ |
| Ein Monat . . . . . . . . . . . . . . | 34 381 „ |

Am 5. October walzte die Nachtschicht 2920 Schienen zu 32,2 kg a. d. Meter. Am 27. October lieferte die Tageschicht 2945 Schienen zu 30 kg a. d. Meter.

Die Gesammterzeugung im October war 121 697 tons Schienen.

(South Chicago Daily Calumet vom 3. November.)

---

## Flufseisen im Dampfkesselbau.

Bei **Fried. Krupp** in Essen gelten bezüglich der Verarbeitung von Flufseisen für den Dampfkesselbau und ähnliche Zwecke folgende Vorschriften:

„Nach hiesigen Erfahrungen können Bleche aus dem heutigen weichen Martin-Flufseisen unbedenklich, ohne ein gröfseres Risiko als bei solchen aus Schweifseisen einzugehen, für Dampfkessel und ähnliche Zwecke verwendet werden.

Für Feuer- und gewisse Bördelbleche ist Martin-Flufseisen von 34 bis 40 kg Festigkeit lang und quer und 25 % Minimaldehnung zu wählen, für Mantelbleche solches von 36 bis 42 kg lang und quer und 22 % Minimaldehnung. Werden die Bleche von Feuergasen nicht bestrichen, so kann Martin-Flufseisen bei Blechen bis zu 24 mm Dicke von 39 bis 45 kg, über 24 mm von 38 bis 44 kg Festigkeit lang und quer und 20 % Minimaldehnung genommen werden. Bleche von 36 bis 42 kg Festigkeit eignen sich in den meisten Fällen auch für Bördelungen und sonstige Façons.

Bezüglich der Bearbeitung dergleichen Bleche ist Nachstehendes zu beachten:

Falls die Bleche von den Walzwerken nicht ausgeglüht geliefert werden, sind dieselben vor dem Bearbeiten auszuglühen.

Nietlöcher und sonstige Aussparungen sind, wenn thunlich, zu bohren. Werden die Nietlöcher u. s. w. gelocht, so müssen die Bleche nach dem Lochen ausgeglüht werden.

Bei Blechdicken bis 13 mm wird auf Mafs gelocht. Zwischen 13 bis 24 mm sind gelochte Nietlöcher etwa 8 % kleiner als der zugehörige Nietdurchmesser herzustellen und dieselben möglichst im montirten Zustande der Bleche auf richtiges Mafs aufzureiben oder aufzubohren; das Ausglühen wird hierdurch nicht aufgehoben.

Bleche von mehr als 24 mm Dicke sollen nur gebohrt werden.

Ausschnitte der Kesselwandungen, besonders wenn sie in der Nähe der Feuerung liegen, dürfen keine Kerben auf der Stemmfläche zeigen, sollen vielmehr daselbst glatt sein und müssen die verschiedenen Curven durch Schweifung ineinander übergehen.

Das Hobeln oder Fraisen von Stemm- oder sonstigen Kanten ist zu empfehlen.

Sind Bleche zu bördeln, so sollen die Kanten der ungebohrten bezw. ungelochten Tafeln in Radien von etwa 1/3 der Blechdicke abgerundet werden. Das Bördeln, Stauchen, Pressen u. s. w. geschieht am besten aus Glühöfen an im ganzen rothwarm gemachten Stücken; für partielle Bördelungen genügt das sogenannte Bördelfeuer, indessen ist auch hier auf Erwärmung möglichst grofser Strecken zu achten und die Bearbeitung thunlichst rasch zu bewirken.

Bei allen Bearbeitungen, welche im angewärmten Zustande des Bleches erfolgen, mufs die sogenannte blaue Hitze vermieden werden.

Ist die nöthige Form eines Stückes erreicht, so mufs es vor dem Erkalten in einem Glühofen zur Aufhebung etwa bei der Bearbeitung eingetretener Spannungen ausgeglüht werden. Vorgekommene Formveränderungen sind in rothwarmem Zustande rasch durch Richten, Nachbördeln u. s. w. zu beseitigen. Sind die Façons complicirt, so ist etwaiges Nacharbeiten nicht in einem Zuge, sondern nach und nach auszuführen. Benutzung des Glühofens ist hierbei zu empfehlen. Unbedeutende Richtarbeiten dürfen im kalten, also nicht angewärmten Zustande vorgenommen werden.

Das Blech ist verhältnifsmäfsig leicht und sicher schweifsbar. Die Schweifsung ist bei etwas niedrigerer Hitze auszuführen, als bei Blechen aus Schweifseisen, da das Ueberhitzen vermieden werden mufs und Flufseisen bei dieser geringen Temperatur schon sicher schweifst. Durch Probeschweifsungen wird sich der Schmied bald in erfolgreicher Weise mit den Eigenschaften des Materials bekannt machen und dann leicht die richtige Temperatur herausfinden.

Nach dem Schweifsen sind die Stücke in einem Glühofen rothwarm auszuglühen und vorsichtig erkalten zu lassen.

Biegungen auf grofse Radien lassen sich ohne Gefahr für das Material in kaltem Zustande ausführen; bei kleinen Radien oder sehr dicken Blechen ist Bearbeitung im warmen Zustande zu empfehlen.

Nebenher sei noch erwähnt, dafs alle Nietungen mittels schweifseiserner Niete grau sehniger Textur von 38 kg Festigkeit und 20 % Dehnung hergestellt werden.“

(Mitth. aus der Praxis des Dampfkessel- u. Dampfmaschinen-Betriebes Nr. 1, 1892.)

---

* 1 Grofston = 1016 kg.

## Die Dampfkessel-Explosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1890.

Das October-Heft der „Statistik des Deutschen Reichs“ enthält die übliche Zusammenstellung der Dampfkessel-Explosionen während des Jahres 1890 nebst Angaben über die Art der Anlage, Zweck und Art des Kessels, Verfertiger, Zeit der Aufstellung, Speisevorrichtung, Speisewasser, Construction, Einzelheiten des Kessels und der Feuerung, Arbeitstage, Aufsicht, Wirkungen der Explosion, Befund der zerrissenen Kesseltheile und der Ausrüstungsgegenstände, Zerstörung am Kesselhaus und den Nachbargebäuden, Zahl der verunglückten Personen, sowie muthmafsliche Ursache der Explosion.

Für das Jahr 1890 handelt es sich dabei um 14 Explosionen. In 2 Fällen wurde Kesselstein als Ursache angegeben, in 2 Fällen Wassermangel, in einem Falle zu hohe Dampfspannung, in 5 Fällen örtliche Blechschwächung, in 2 Fällen Alter und Abnutzung, in einem Falle ein alter Rifs, und in einem Falle schlechtes Material eines Siederohres.

Nach der Art der Kessel vertheilen sich die Explosionen folgendermafsen:

| | | |
|---|---|---|
| Liegende 1-Flammrohrkessel . . . . | 2 | Explosionen |
| „ 2- u. mehr Flammrohrkessel | 6 | „ |
| „ Walzkessel mit Siederöhren | 4 | „ |
| Stehende Feuerbüchsenkessel . . . | 1 | „ |
| Engröhrige Siederohrkessel . . . . | 1 | „ |

Die Zahl der verunglückten Personen betrug 18, wovon 7 sofort oder binnen 24 Stunden starben, während die übrigen 11 mit leichten Verwundungen davon kamen. Im Vorjahr erfolgten 16 Kessel-Explosionen mit 28 verunglückten Personen.

## Bergwerksförderung der Erde.

Nach einer Zusammenstellung betrug im Jahre 1888 der Werth der gesammten Bergwerksproduction auf der ganzen Erde 8 880 197 000 Frcs. Der Werth der gesammten Kohlenförderung macht hiervon mehr als 40 % aus, indem sich derselbe auf rund 3 412 000 000 Frcs. beziffert. Nicht ohne Interesse ist folgende Zusammenstellung:

| | Flächenraum der Kohlenreviere Quadrat-Kilom. | Förderung in Tonnen | Durchschnittspreis p. Tonne Frcs. |
|---|---|---|---|
| Vereinigte Staaten . | 490 700 | 132 548 844 | 8,07 |
| England. . . . . . | 33 000 | 169 935 219 | 6,35 |
| Deutschland . . . . | 31 000 | 81 873 848 | 5,82 |
| Rufsland . . . . . | 28 300 | 4 580 223 | 8,00 |
| Frankreich . . . . | 5 581 | 22 602 894 | 10,31 |
| Oesterreich-Ungarn . | 2 600 | 23 647 000 | 5,23 |
| Belgien . . . . . . | 1 350 | 19 218 481 | 8,43 |
| Versch. andere Länder | 10 000 | 12 000 000 | 8,30 |
| | 602 531 | 466 406 509 | 7,08 |

| | Gesammtwerth der Production Mill. Frcs. | Arbeiter-Bevölkerung | Kohlenverbrauch p. Kopf d. Bevölkerung im Jahre Tonnen |
|---|---|---|---|
| Vereinigte Staaten . | 1 200 | 283 125 | 2 945 |
| England. . . . . . | 1 079 | 524 945 | 4 550 |
| Deutschland . . . . | 477 | 258 388 | 1 600 |
| Rufsland . . . . . | 37 | 33 000 | 0 070 |
| Frankreich . . . . | 233 | 104 959 | 0 854 |
| Oesterreich-Ungarn . | 124 | 97 200 | 0 625 |
| Belgien . . . . . . | 162 | 103 477 | 2 400 |
| Versch. andere Länder | 100 | 60 000 | . |
| | 3 412 | 1 465 094 | 1 863 |

(Deutsche Kohlenzeitung.)

## Die Ernte von 1891.

Angesichts der lebhaften öffentlichen Besprechung der Weizenernten in den letzten Jahren und gegenüber dem Umstande, dafs die neue Welt mit grofsem Ueberschufs und die alte Welt mit einem hohen Fehlbetrag im letzten Jahr arbeitete, ist vielleicht folgende Productionsstatistik von Interesse, für welche wir die Verantwortung unserer Quelle, der Evening Corn Trade List, überlassen müssen.

Danach erzeugten:

| | 1891 | 1890 | 1889 |
|---|---|---|---|
| | Hektoliter | | |
| Oesterreich . . | 14 500 000 | 15 515 000 | 13 195 000 |
| Ungarn . . . | 44 950 000 | 54 520 000 | 33 297 000 |
| Belgien . . . | 3 625 000 | 6 960 000 | 6 525 000 |
| Bulgarien . . | 14 065 000 | 10 875 000 | 12 470 000 |
| Dänemark . . | 1 305 000 | 1 421 000 | 1 522 500 |
| Frankreich . . | 81 200 000 | 119 248 000 | 113 825 000 |
| Deutschland . | 33 350 000 | 36 975 000 | 30 812 500 |
| Griechenland . | 4 350 000 | 4 350 000 | 3 987 500 |
| Holland . . . | 1 305 000 | 2 030 000 | 1 885 000 |
| Italien . . . . | 44 805 000 | 46 980 000 | 38 425 000 |
| Norwegen . . | 145 000 | 145 000 | 145 000 |
| Portugal . . . | 2 900 000 | 2 900 000 | 2 900 000 |
| Rumänien . . | 17 400 000 | 20 300 000 | 15 767 300 |
| Rufsland (incl. Polen) . . . | 67 570 000 | 79 373 000 | 74 907 000 |
| Serbien . . . | 3 625 000 | 3 625 000 | 2 175 000 |
| Spanien . . . | 25 375 000 | 26 535 000 | 26 680 000 |
| Schweden . . | 1 160 000 | 1 305 000 | 1 342 700 |
| Schweiz . . . | 1 450 000 | 1 450 000 | 1 160 000 |
| Europ. Türkei | 11 600 000 | 12 325 000 | 11 600 000 |
| Grofsbritannien | 25 375 000 | 27 405 000 | 27 506 500 |
| Zus. Europa | 400 055 000 | 474 237 000 | 420 128 800 |
| Algier . . . . | 7 250 000 | 7 250 000 | 5 713 000 |
| Argentinien . | 7 975 000 | 6 525 000 | 8 700 000 |
| Australien . . | 10 150 000 | 11 904 500 | 15 587 500 |
| Kl.-Asien . . . | 13 050 000 | 13 050 000 | 13 050 000 |
| Canada . . . | 17 400 000 | 13 267 500 | 9 135 000 |
| Kapcolonie . . | 1 450 000 | 1 305 000 | 1 595 000 |
| Chili . . . . | 5 800 000 | 6 525 000 | 5 437 500 |
| Egypten . . . | 3 915 000 | 3 625 000 | 2 587 500 |
| Indien . . . . | 89 175 000 | 79 750 000 | 85 964 700 |
| Persien . . . | 7 250 000 | 7 975 000 | 8 700 000 |
| Syrien . . . | 4 350 000 | 4 350 000 | 4 350 000 |
| Ver. Staaten . | 213 150 000 | 145 000 000 | 177 828 000 |
| Zusammen | 380 915 000 | 300 527 000 | 338 598 200 |
| Insgesammt | 780 970 000 | 774 764 000 | 759 017 000 |

Nicht nur der Weizen allein, auch alle anderen Früchte bis zu den Kartoffeln herab sind in Nordamerika im vergangenen Jahre in üppiger Fülle gereift, und ist es begreiflich, dafs drüben die Hoffnungen auf eine gedeihliche Entwicklung der Industrie hochgespannt sind.

Zunächst sind es die Eisenbahnen, die von den grofsen Getreidetransporten hohen Vortheil geniefsen. Aber so umfassend auch das dortige Eisenbahnlinien-System, so gewaltig der Wagenpark ist, so sind doch die plötzlich aufgetretenen Anforderungen zu grofs gewesen, als dafs sie in befriedigender Weise hätten bewältigt werden können. An den Hauptstapelplätzen sind arge Verkehrsstockungen, und lesen wir in der »New-Yorker Evening Post« vom 21. Decbr., dafs in Chicago, diesem ersten Umschlageplatz von Getreide unserer Erde, eine Wagenmenge an jenem Tage festsafs, die aneinandergereiht die hübsche Länge von 125 Meilen oder 196 km ausgemacht hätte! Aufser der Gröfse der Ernte werden für die Verkehrsstockung noch mehrere Gründe geltend gemacht, von denen wir das eintretende nasse Wetter, aufsergewöhnlich starken Andrang von Seeschiffen und hohe Preise, welche die Farmer zum schleunigen Verkauf reizen, anführen.

### Steinkohle in Holland.

Durch eine Anzahl Bohrungen in der Umgebung des holländischen Städtchens Heerlen wurde daselbst das Vorhandensein der Steinkohlenformation unter einer 30 bis 150 m mächtigen Ueberlagerung bestimmt nachgewiesen. In neuester Zeit hat man die Steinkohle mit Mächtigkeiten von 0,80 m bis 1,5 m angebohrt, und darf man aus diesen Resultaten schliefsen, dafs das sich dorthin erstreckende Kohlenbecken sämmtliche Kohlenflötze enthält, die auch im Wurmrevier bekannt sind. Die Verbindung dieses neuen Kohlenbeckens mit dem Eisenbahnnetz des Landes steht durch den Ausbau der Bahnlinie Herzogenrath-Sittard bevor. Die Entfernung bis zur Maas und zu deren schiffbaren Kanälen beträgt nicht über 7 bis 8 km.

Da die Gesellschaften, die sich um die Concession beworben haben, kapitalkräftig sind, so steht zu erwarten, dafs sich in kurzer Zeit eine bedeutende Steinkohlengewinnung in Holland entwickeln wird, die nach Anschauung von Bergingenieur F. Böttgenbach, welcher über den Gegenstand in unserer Quelle, der »Berg- und Hüttenmännischen Zeitung«, ausführlich berichtet, das Land in die Lage bringen dürfte, einen grofsen Theil des auf jährlich 40 Millionen Gulden sich belaufenden Kohlenbedarfs selbst zu beschaffen.

### Berg- und Hüttenwesen Ungarns.

Die »Ungarische Montan Industrie-Zeitung« veröffentlicht hierüber eine von Herrn Berghauptmann G. Tirscher verfafste interessante Tabelle, welcher wir nachstehende Ziffern entnehmen: Die Menge der Production in Kilogramm und deren Werth in Gulden waren: Gold 2131,2067, fl. 2973091 (gegen 2215,2153 kg, fl. 2977253 im Vorjahre), Silber 17094,7522, fl. 1534473 (17229,4904, fl. 1552595), Kupfer 2754,23, fl. 156835 (3050,31, fl. 181589), Blei 12552,50, fl. 180122 (23853,14, fl. 376190), Eisenkies 567456,30, fl. 294486 (524161,00, fl. 280562), Braunkohle 22490982,00, fl. 6835016 (19552259,00, fl. 5814056), Steinkohlen 9948117,00, fl. 4831309 (9374520,00, fl. 4467455). Briquettes 251835,00, fl. 198877 (227967,00, fl. 179855), Koks 200261,00, fl. 173346 (102909,00, fl. 83406), Frischroheisen 2851021,67, fl. 10273845 (2259404,00, fl. 7747542), Giefsereiroheisen 140047,38, fl. 1066689 (128605,00, fl. 1016216), Antimon, roh und Regulus 3521,80, fl. 137184 (3329,63, fl. 131127), Nickel- und Kobalt-Erz 3397,90, fl. 48569 (3655,59, fl. 53127), Antimon-Erz 1237,00, fl. 40590 (2735,78, fl. 42565), Bleiglätte 4046,06, fl. 72130 (3599,50, fl. 64231), Quecksilber 81015, fl. 20264 (105,45, fl. 25205), Zink 768,00, fl. 2878 (—). Ins Ausland transportirtes Eisenerz Quantität unbekannt, Werth fl. 718441 (fl. 704806). Der Gesammtwerth der Production beträgt fl. 29736823 gegen fl. 25784048 im Jahre 1889. Die Anzahl der Berg- und Hütten-Arbeiter ist 52123. Die Bruderladen haben fl. 9394644 Vermögen (gegen fl. 9192232).

### Bergbau Bosniens.*

Bosnien ist durch seinen Mineralreichthum ausgezeichnet. In Senicza und Dolni Tuzla stehen, wie der »Ung. Metallarbeiter« angiebt, Braunkohlenwerke im lohnenden Betriebe, und die in Strazla kürzlich aufgefundene Steinkohle soll sich sehr gut zum Verkoken eignen. In Ceoljanovicz findet man Mangan, in Dubotica Chrom, in Kresovo Gold- und Silbererze, Kupfer und Quecksilber. In Sinjakovácz und Varesch finden sich sehr gute Eisenerze. Das Mangan und Chrom wird hauptsächlich nach Oesterreich, theilweise auch nach England ausgeführt.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 778.

### Kühl-Anlagen.

In Ergänzung unserer Mittheilungen über Kühl-Anlagen* theilt uns die Maschinenfabrik Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal mit, dafs bei der Anwendung von Gradirwerken als wesentlicher Vortheil auch der Umstand hervortritt, dafs bei Benutzung des Circulationswassers zur Kesselspeisung die Bildung von Kesselstein verhütet wird. Ferner kann man die Luft, die der Ventilator ansaugt, aus Kanälen entnehmen, die nach dumpfen Fabrikräumen führen, und letztere somit ventiliren. Die Vortheile der Gradirwerke sind daher: Kohlenersparnifs, Kesselsteinverhinderung und Ventilation der Fabrikräumlichkeiten.

Es sei noch erwähnt, dafs die Firma Klein, Schanzlin und Becker gegenwärtig für den Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen eine Condensations-Anlage für 2500 Pferdekräfte in Ausführung hat, auf die wir nach erfolgter Fertigstellung voraussichtlich noch zurückkommen werden.

### Nutzbarmachung der Weifsblechabfälle.

Bei der Herstellung von Büchsen und Schachteln für Conserven, eingemachte Früchte, Sardinen und sonstige Gegenstände ist der Abfall an Glanzblech ziemlich bedeutend; zu diesen Abfällen kommt noch die grofse Anzahl bereits verwendeter Gefäfse, die nach dem einmaligen Gebrauch gewöhnlich als werthlos beiseite geworfen werden.

Um nur einige Beispiele anzuführen, werden, wie „Iron“ berichtet, in Baltimore allein jährlich 45000000 Büchsen zum Versenden von Früchten und Gemüsen gebraucht. In Neu-Schottland und Neu-Braunschweig werden rund 5000000 Büchsen mit Hummer und am unteren Theil des Columbia River 19000000 Büchsen Lachs im Jahr verschickt.

Nantes verbraucht nicht weniger als 2750 Tonnen Weifsblech für Büchsen u. s. w. Schon diese wenigen Zahlen werden zeigen, mit welch grofsen Mengen von Weifsblech-Abfällen man zu rechnen hat. Es ist daher nicht zu verwundern, dafs man schon seit langer Zeit bestrebt ist, diese Abfälle sowohl bezüglich ihres Zinn-, als ihres Eisengehaltes nutzbringend zu verwerthen.

Die zahlreichen darauf hinzielenden Vorschläge und Patente lassen sich in zwei grofse Gruppen bringen. Die eine Gruppe sucht die Lösung auf rein chemischem Wege zu erreichen, während die andere den elektrischen Strom dabei zu Hülfe nimmt. Es kann nicht unsere Absicht sein, hier ein Verzeichnifs sämmtlicher in Vorschlag gebrachter Methoden zu liefern, wir wollen nur einige der in den letzten 5 bis 6 Jahren aufgetauchten Verfahren herausgreifen und uns zunächst jenen zuwenden, die ein Entzinnen auf rein chemischem Wege beabsichtigen. Es sind u. a. zu nennen: das Verfahren von Prof. E. Donath in Brünn** und F. Müller,*** das Verfahren von Reinecken (D. R.-P. 24633 und D. R.-P. 30254); von Lambotte (D. R.-P. 32517); des Vereins chemischer Fabriken (D. R.-P. 36205); von d'Andria, Engl. Pat. 767 (1888); von Leprévost, Bourgerel und Pierron, Engl. Pat. 13234 (1887);

* »Stahl und Eisen« 1891, Seite 236 und 393.
** Dinglers Polyt. Journ. 253, S. 206.
*** Ber. d. deut. chem. Gesellsch. 1887, 329.

Carez, D. R.-P. 48566; Muir, D. R.-P. 48823; Schultze, D.R.-P. 50718; Thompson D. R.-P. 50739 und Bang & Ruffin, D. R.-P. 54136.

Von der zweiten Gruppe sind folgende Verfahren, die das Entzinnen der Weifsblechabfälle auf elektrolytischem Wege besorgen wollen, zu erwähnen:

Verfahren von Keith, Am. Pat. Nr. 179685 (1876); Walbridge, D. R.-P. 2739 (1878); Gutensohn, D. R.-P. 12883 (1880); Price, Engl. Pat. Nr. 2119 (1884); Beatson, Engl. Pat. Nr. 11067 (1885); Smith (1885); Morin & Reillon, Franz. Pat. Nr. 200195 (1889) und Adolf Minet.

Nach Prof. E. Donath (Oest. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1888, Seite 325) wären zur Ausführung der Entzinnung in erster Linie die chemischen Fabriken, welche sich vorzugsweise mit der Sodafabrication befassen, berufen, da sie die nothwendigen Stoffe selbst erzeugen. Hier dürfte die Entzinnung mittels Chlorgas, mit trockenem Chlorwasserstoffgas, sowie die durch Reinecke rücksichtlich der mechanischen Hülfsmittel verbesserte alkalische Entzinnung mit Bleioxydnatron am meisten in Betracht kommen.

Für Metallwarenfabriken, welche nebst den eigenen Abfällen vielleicht noch die in der nächsten Umgebung gelieferten verarbeiten wollen, dürfte die Entzinnung mittels Salzsäure-Salpetergemisch und Ausfällen des Zinns mit Zinkabfällen am empfehlenswerthesten sein, da sie keine kostspielige Anlage und Apparate erfordert und jedem Betriebe leicht anzupassen ist und die Beschaffung der nothwendigen Zinkabfälle in diesem Falle ebenfalls keine Schwierigkeiten macht.*

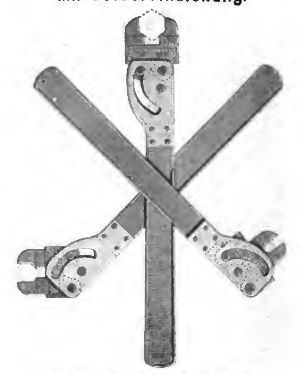
Nach »Iron« könnte hingegen nur bei jenen Methoden, die auf der Anwendung eines durch Wasserkraft erzeugten elektrischen Stromes begründet sind, von ökonomischem Erfolg die Rede sein. Und zwar sind es, wie die »Revue de la Chimie Industrielle« angiebt, namentlich zwei Methoden, welche für die Wiedergewinnung des Zinns geeignet erscheinen. Das erste Verfahren rührt von Keith her. Der dabei zur Verwendung kommende Apparat besteht aus einem eisernen Kessel mit trichterförmigem Boden, der mit einer Lösung von Seesalz gefüllt ist, die durch Aetznatron alkalisch gemacht wurde und durch Dampfrohre erhitzt wird. Ueber dem Kessel ist eine Welle mit zwei Rollen, über welche zwei endlose Ketten gehen, die bis nahe an den Boden reichen. Die Ketten tragen bewegliche Eisenstäbe, die von einer Kette zur andern gehen. Die Blechabfälle werden an diesen Stäben in der Weise befestigt, dafs sie sich nicht gegenseitig überdecken. Läfst man die Welle langsam rotiren, so tauchen die Abfälle in die im Kessel befindliche Flüssigkeit. Welle, Ketten und Stäbe sind mit dem positiven Pole verbunden, während der Kessel mit dem negativen Pole einer Dynamomaschine in Verbindung steht. Während der elektrische Strom den Apparat durchfliefst, wird das Zinn gelöst und nach und nach in Form eines Pulvers an den Seitenwänden ausgeschieden, von wo es in den Boden des Apparates fällt. Der Kessel, der von Keith angewendet wird, ist 1,2 m breit, 1,8 m lang und 4,8 m tief; die Eisenstäbe sind 1,5 m lang und in Abständen von 0,3 m angebracht. Die Abfälle bleiben 15 Minuten lang in der Flüssigkeit eingetaucht. Die dabei zur Verwendung kommende Maschine beansprucht ungefähr 5 Pferdekräfte. Drei Arbeiter können mit Hülfe dieses Apparates 700 kg Abfälle mit ungefähr 4 % Zinn verarbeiten. Die tägliche Erzeugung beträgt somit 28 kg Zinn.

Dieselbe Methode wird dadurch vereinfacht, dafs man die Abfälle in einen Steintrog wirft, der die Seesalzlösung enthält, und dieselben mit dem positiven Pol verbindet. Den negativen Pol verbindet man mit einer Zinnelektrode. Der Strom wirkt so lange, bis das ganze Zinn in Lösung ist; die hierzu erforderliche Zeit kann nur durch Versuche ermittelt werden.

Die zweite Methode wurde von Adolphe Minet erfunden. Die Weifsblechabfälle kommen in einen drehbaren Kessel mit einer Lösung von 25 % Aetznatron, gemischt mit einer Blei-Natron-Verbindung. Ein Strom von heifser Luft wird so lange durchgeleitet, bis das ganze Zinn gelöst ist. Der erste Theil des Processes mufs ziemlich rasch durchgeführt werden, und es ist nutzlos, so lange zu warten, bis das Zinn vollständig ausgezogen ist. Die rückständige Menge wird durch den Sauerstoff gelöst, der durch Eintauchen einer isolirten verzinnten Eisenplatte in die Sodalösung frei wird. Ein elektrischer Strom von 3 bis 4 Volt wird dabei durchgeleitet. Der Kessel wirkt in diesem Falle als positive Elektrode, während die Platte die negative bildet. Das Wasser wird zerlegt, der Sauerstoff oxydirt die letzten Zinktheilchen, wobei Zinnsäure gebildet wird, die sich mit der noch ungebundenen Soda vereinigt. Die aus dem Kessel kommende Flüssigkeit wird in einer Reihe von Gefäfsen mit einem Strom von Kohlensäure behandelt. Das Zinn wird dabei in Form von Zinnsäure ausgefällt, diese wird gewaschen, getrocknet, und mit Kohle geglüht, um das Zinn in metallischer Form zu erhalten.

---

## Schillings Schraubenschlüssel mit Selbsteinstellung.



**D. R. P. № 53068.**

Die Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik vormals Sondermann und Stier in Chemnitz hat nach dem Patente von W. Schilling in Stettin einen Schraubenschlüssel in den Handel gebracht, der sich beim Anlegen an die Schraubenmutter selbstthätig auf die jedesmal erforderliche Maulweite einstellt, es fällt bei demselben somit eine jegliche mühevolle Einstellung, wie dies bei den übrigen Schlüsselarten der Fall ist, gänzlich fort. Der Schlüssel soll daher gegenüber den »englischen« und »französischen« Schlüsseln viele Vortheile haben. Genannte Firma

* Vgl. Dr. F. Fischer, Jahresbericht 1888, S. 376.

fertigt zunächst eine mittlere Gröfse, Modell B, deren Maulweite sich von 25 mm bis auf 51 mm, und ein Modell A, dessen Maulweite sich von 6 bis 32 mm einstellt. Die Maulweiten des Modells B sind so bemessen, dafs alle bei den Untersuchungsarbeiten beim Eisenbahnoberbau vorkommenden Muttern vom Schlüssel gefafst werden können, so dafs mithin der Bahnwärter oder Weichensteller nur mit einem derartigen Schlüssel ausgerüstet zu werden braucht. Wie aus der Abbildung ersichtlich, trägt der Handgriff an seinem unteren Ende zwei parallele Deckplatten, zwischen welchen die beiden Greifbacken um einen in den Deckplatten sich drehenden Drehzapfen frei schwingen können; beide Greifbacken — welche zwischen sich die Maulweite bilden — bleiben sich stets parallel, weil sie rechtwinklich mit zwei sich ineinander schiebenden Gleitbahnen verbunden sind. Wird beim Gebrauch die eine Greifbacke an die Schraubenmutter angelegt, so schiebt sich ein Gleitzapfen in einem in den beiderseitigen Deckplatten befindlichen Schlitze nach oben, d. h. nach dem Handgriffe zu, wodurch mittels der beiden sich ineinander schiebenden Gleitbahnen die beiden Greifbacken sich einander nähern, bis sie den Schraubenkopf zwischen sich festgeklemmt haben, weil der Drehzapfen mit der einen Backe und der Gleitzapfen mit der anderen Backe starr verbunden ist.

(Aus Glasers Annalen f. Gewerbe- u. Bauwesen.)

**Die Berg- und Hüttenmännische Zeitung**

hat mit der im Jahre 1891 letzterschienenen Nummer ihren 50. Jahrgang beschlossen. Derselben ist eine von Dr. Kosmann verfafste Jubiläumsbeilage beigefügt, aus welcher wir entnehmen, dafs die Zeitschrift im December 1841 von Dr. Carl Hartmann begründet wurde und dann nach allerlei Schicksalen in den Verlag von Arthur Felix überging, in dessen Besitz sie jetzt noch ist. Die beiden jetzigen Redacteure Geh. Bergrath Bruno Kerl und Oberbergrath Wimmer sind seit 1858 bezw. 1863 in ihrem Amte thätig. Wir rufen sowohl den beiden verdienten Redacteuren, als der Zeitschrift selbst ein herzliches Glückauf zu ihrem seltenen Fest zu!

In genannter Beilage werden sodann nach der Geschichte der Zeitschrift selbst die Merkstufen der Fortschritte hervorgehoben, welche die im Laufe der fünfzig Jahre stattgehabte Entwicklung unserer bergbaulichen und hüttenmännischen Technik bezeichnen; — was im besonderen das Eisenhüttenwesen anbelangt, so wird Oberschlesien hierbei fast ausschliefslich berücksichtigt. Wer die Ungunst kennt, mit welcher die dortige Eisenindustrie zu kämpfen hat, weifs ihre enormen Fortschritte sicherlich zu würdigen — nichtsdestoweniger möchten wir dieselben nicht als kennzeichnend für das deutsche Eisenhüttenwesen hingestellt sehen. Denn wenn im April 1842 auf Laurahütte die erste Eisenbahnschiene in Oberschlesien gewalzt wurde, so erblickte sieben Jahre vorher in Rasselstein bereits die erste deutsche Schiene das Licht der Welt, und wenn ferner die heutige Tagesproduction eines oberschlesischen Hochofens 1400 bis 1500 Centner beträgt, so fallen an anderen Orten Deutschlands aus je einem Ofen weit mehr als diese Menge, bis zu etwa 4000 Centner täglich, in regelmäfsigem Betrieb.

Dies möchten wir, namentlich dem Ausland gegenüber, gern festgestellt wissen.

# Bücherschau.

*The mechanical and other properties of iron and steel in connection with their chemical composition.* By A. Vosmaer, Engineer. London 1892. E. & F. Spon.

Wie der Verfasser in der Einleitung sagt, soll das Buch einen kurzen Umrifs alles dessen geben, was wir über den im Titel bezeichneten Gegenstand wissen. Diese Aufgabe ist in befriedigender Weise gelöst worden. Der Reihe nach sind auf 203 Seiten die verschiedenen im Eisen auftretenden Körper und ihre Einflüsse auf das Verhalten des Eisens besprochen. Ohne in Weitschweifigkeit zu verfallen, hat der Verfasser es verstanden, die wichtigsten Beziehungen herauszugreifen und in leicht verständlicher Weise zu erörtern. Mancher, der nicht gerade ein neueres Handbuch der gesammten Eisenhüttenkunde stets zur Hand hat, wird sich mit Nutzen dieses kleineren Werks bedienen können.

Ein Fragezeichen darf man hinter die auf Seite 157 und 158 des Buchs gemachten Angaben über die Aufnahme von Calcium im Eisen setzen. Freilich ist schon häufig ein vermeintlicher Calciumgehalt im Eisen gefunden worden; wenn man aber der Sache gewissenhaft nachforschte, pflegte sich herauszustellen, dafs dieser Calciumgehalt ganz anderen Quellen, insbesondere dem benutzten Filtrirpapiere, entstammte. Manche Filtrirpapiere geben sehr reichliche Mengen Kalkerde ab, was oft unbeachtet bleibt. Die Möglichkeit eines Calciumgehalts im Eisen darf man einstweilen ernstlich bezweifeln. Dafs beim Umschmelzen im Cupolofen der vermeintliche Calciumgehalt eines Clevelandroheisens sogar von 0,4 auf 0,8 % gestiegen sei, wie der Verfasser auf Grund einer früher veröffentlichten englischen Analyse mittheilt, wird von vornherein Niemand glauben, der die chemischen Eigenthümlichkeiten des Cupolofenschmelzens ins Auge fafst. Dem Verfasser des in Rede stehenden Buchs, welcher in gutem Vertrauen auf veröffentlichte Analysen seine Mittheilungen machte, soll hieraus kein Vorwurf erwachsen; es schien jedoch hier eine passende Gelegenheit zu sein, einmal öffentlich auf diesen Gegenstand aufmerksam zu machen. Bekanntlich ziehen sich gar leicht derartige Irrthümer Jahrzehnte lang durch die verschiedensten Werke hindurch, und der Anfänger, welcher die Bücher liest, wird zu irrigen Ansichten verleitet.

*A. Ledebur.*

*Schäden an Dampfkesseln.*

Es liegt uns das erste Heft eines vom »Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein« herausgegebenen Werkes über Schäden an Dampfkesseln vor, das speciell die Schäden an Locomotiv- und Locomobilkesseln behandelt.

Ein zweites Heft wird die Schäden an Stabilkesseln, ein drittes die der Schiffskessel in ähnlicher Weise vornehmen.

Der Ausschufs des Vereins, welcher dieses erste Heft herausgab, bestand aus hervorragenden, österreichischen Eisenbahntechnikern und Professoren und wurde in seinen jahrelangen Arbeiten wesentlich durch die Südbahngesellschaft, die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn und die Oesterreichische Nordwestbahn unterstützt.

Dieses Heft enthält weit über 300 Abbildungen und zerfällt in folgende Abtheilungen:

1. Formveränderungen,
2. Abzehrungen,
3. Risse, Brüche, Rillen, Furchen,
4. Anarbeitungs- und Materialfehler,
5. Mechanische Abnutzung,
6. Wartungsfehler.

Diese Kesselschäden sind wieder rubricirt in Erscheinungsformen, Ursachen, Folgen, Verhütung und Ausbesserung, sodafs man diese 4 Colonnen nebeneinander an Hand von Abbildungen in klarster Weise verfolgen kann.

Dieser Abhandlung über Kesselschäden ist noch ein interessanter Anhang zugefügt, der

1. Allgemeines über Flecke (Flicken) und deren Anbringung,
2. Hülfsmittel zur Kesseluntersuchung,
3. „ „ Kesselreinigung und
4. Tabelle über die Zug- und Scheerfestigkeit von vernieteten, verschraubten und einfach durchlochten Probestücken, sowie von einfachen Probestäben aus Schweifseisen

enthält.

Diese Arbeiten und Erfahrungen sind in einer Vollständigkeit und Reichhaltigkeit durchgeführt und zusammengestellt, wie sie auch nicht annähernd bis jetzt von einem Werke oder einer Zeitschrift gebracht wurden.

Bruchstücke über dieses Thema wurden schon oft von Zeitschriften gebracht, doch rührten dann die Mittheilungen nur von einem einzelnen Fachmanne her, während hier eine Anzahl bedeutender Techniker eine Reihe von Jahren das Material zusammengetragen, discutirt und gesichtet hat, so dafs etwas wirklich Vorzügliches aus dieser Gesammtarbeit entstand.

Jedem Eisenbahntechniker, jedem Locomotivconstructeur, jedem Kesselfabricant ist das Studium dieses Werkes dringend zu empfehlen, er wird manches Bekannte darin finden, aber auch sehr viel Neues: dieses Werk zeigt deutlich, was man im Kesselbau und Betriebe vermeiden soll, giebt aber gleichzeitig vorzüglich praktische Winke, wie man die vorgeführten Schäden beseitigen bezw. verhindern kann, es bringt eine Fülle rein praktischer Erfahrungen, die der Einzelne allein aus eigener Praxis kennen zu lernen nicht in der Lage ist.

Düsseldorf, Januar 1892. *G. Lentz.*

---

Dr. Paul Krause, Rechtsanwalt und Notar in Berlin, Mitglied des Abgeordnetenhauses, *Das Preufsische Einkommensteuergesetz vom 24. Juni 1891,* nebst Ausführungsanweisung vom 5. August 1891. I. und II. Theil. Berlin 1892. Franz Vahlen. Geh. 5,60 *M*., geb. 7,20 *M*.

Im Octoberheft unserer Zeitschrift brachten wir die Anzeige von einer Ausgabe des Preufsischen Einkommensteuergesetzes, welche durch Hrn. Dr. P. Krause besorgt war, der an den Verhandlungen über das Gesetz im Abgeordnetenhause lebhaften Antheil genommen hat, und stellten zugleich einen Commentar aus der Feder desselben Verfassers in Aussicht. Dieser Commentar ist jetzt unter dem vorstehenden Titel erschienen und verdient uneingeschränktes Lob. Er ermüdet nicht durch ellenlange Anführung von Motiven zu dem ehemaligen Gesetzentwurf, sondern erläutert das jetzt durchzuführende Gesetz selbst, so wie es beschlossenes Recht ist; er holt aus den übrigen Rechtsgesetzen, aus Rechtserkenntnissen, Ministerial-Erlassen u. s. w. überall die zugehörigen Bestimmungen heran, richtet also den einzelnen Gesetzesvorschriften den Untergrund her, auf dem die Ausführung und Praxis sich aufzurichten hat. Dabei wahrt er sich überall ein selbständiges Urtheil und prüft namentlich auch, inwieweit die ministeriellen Ausführungsbestimmungen dem Gesetze gegenüber bestehen können. Von allgemeinem Interesse, zumal in der gemeinverständlichen Darstellung, ist die Einleitung. Wir finden hier eine Betrachtung der seit Anfang des Jahrhunderts immer wiederkehrenden Bemühungen um ein brauchbares Personalsteuersystem in Preufsen und eine vortreffliche Gruppirung der Grundzüge des Gesetzes und der Grundgedanken der Gesetzgeber (Seite 1 bis 28). Im Anhang sind die seither vom Finanzminister erlassenen Ausführungsanweisungen, die Declarations-Formulare u. s. w. beigegeben. So läfst sich wohl sagen, dafs hier in einem durch guten Druck und gute Ausstattung obendrein empfohlenen Handbuch das „Ganze" der reformirten Einkommensteuer sich darbietet.

---

*Entwurf eines Gesetzes, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung,* nebst Begründung und Anlagen. Amtliche Ausgabe. Berlin 1891, Franz Vahlen. 2,50 *M*.

Ohne allen Zweifel ist die Erweiterung der handelsrechtlichen Bestimmungen über die Gesellschaftsformen von grofser Bedeutung für die handeltreibenden und gewerblichen Kreise, wie für die Entwicklung gewisser Seiten unseres Wirthschaftslebens. Wir lenken deshalb die Aufmerksamkeit unserer Leser auf die vorstehende amtliche Ausgabe des neuen Gesetzentwurfs, welche zugleich die Begründung nebst Anlagen enthält und in der vorzüglichen Weise ausgestattet ist, die wir an dem Vahlenschen Verlage gewöhnt sind.

*Dr. B.*

*Vorlagen für Bauschlosser.* 16 Vorlageblätter mit Zugrundelegung von Verhältnifszahlen für den Gebrauch an gewerblichen Fortbildungsschulen, Handwerker-, Gewerbe-, Fach- und Werkmeisterschulen. Von Julius Hoch, Ingenieur, I. Lehrer an der Gewerbeschule in Lübeck. Dresden 1892. Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis 12 *M*.

Auf 16 Tafeln von 33 × 48 cm zeigt das Werk die wichtigsten Rohmaterialformen, bearbeitete Elementartheile, Nietformen und Verbindungen, Façoneisen, Schrauben und Schraubenverbindungen, Stabverbindungen, Schraubenschlösser, Gelenke, verschiedene Eisenverbindungen für Eisen als für Stein- und Holzverband und Rohrabwicklungen, Alles in sauberer und klarer Zeichnungsmanier. Das Werk enthält keine kunstgewerblichen Vorlagen, es bildet vielmehr nur die Elementarschule zu solchen und ist daher nicht nur für den angehenden Bauschlosser, sondern für jeden Schlosser und Schmied ein nützliches Buch, dessen Verbreitung die Walzwerke im Interesse der Absatzvermehrung ihres Eisens sich angelegen lassen sein sollten.

---

*Annual Report of the Chief of the Bureau of Steam Engineering for the year 1891.* Navy Department. Washington: Government printing office 1891.

Die 83 Seiten starke Schrift enthält den Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung für den Maschinenbau der Kriegsschiffe der Ver. Staaten. Danach wurden

auf den dortigen Staatswerften, vorwiegend zu Reparaturarbeiten, im letzten Betriebsjahr etwa 2½ Mill. Mark ausgegeben. Aus dem sehr in Einzelheiten gehenden Bericht ist für die Leser dieser Zeitschrift von besonderem Interesse (Seite 42), dafs die Stahlformgufsstücke (amerikanischer Fabrication) den Ansprüchen der Constructeure durchaus nicht genügen.

*Brockhaus' Conversations-Lexikon.* 16 Bände von je 64 Bogen Text mit gegen 9000 Abbildungen und Karten u. s. w. auf etwa 900 Tafeln und im Text. Jeder Band geb. 10 ℳ, auch in 256 Heften zu 50 ₰. I. Band.

Wie bereits mitgetheilt, ist von dieser ältesten Encyklopädie, für welche die allgemein in Aufnahme gekommene Bezeichnung »Conversations-Lexikon« eigentlich eine wenig geschmackvolle ist, der erste Band im Jahre 1796 erschienen, so dafs die diesmalige, die 14. Auflage, den Anspruch auf eine Jubiläumsfeier erheben kann. Die Verlagsbuchhandlung scheint, nach dem ersten Bande, der uns vorliegt, zu urtheilen, kein Mittel zu scheuen, um die Ausgabe zu einer wirklichen Festausgabe zu gestalten. Die älteste Auflage, welche uns zum Vergleich vorliegt, stammt aus den 50er Jahren; die Verbesserung, welche das Werk seit jener Zeit erfahren hat, ist aufserordentlich weitgehend in Bezug auf Papier, Druck, der sehr geschmackvoll ist, und last but not least Inhalt. Einzelne Artikel technischer Art, wie Asbest, Asche, Accumulatoren u. s. w., die wir durchlasen, haben uns den Beweis geliefert, dafs technisch gut geschulte Kräfte bei ihrer Abfassung mitgewirkt haben; viele dieser Artikel, wie Appreturmaschinen, Arbeitshäuser u. s. w, sind mit ausführlichen Tafeln versehen. Geographische Karten sind sehr zahlreich vertreten, so sahen wir neueste solche von Amerika und Afrika; die Stadt Alexandrien ist nicht mit einer Karte ihrer heutigen Ausdehnung, sondern nebenbei mit einer solchen aus der Zeit von Christi Geburt versehen. Zahlreiche Buntdrucktafeln, enthaltend Typen von Völkerstämmen, Alpen- und anderen Pflanzen, die Venus von Milo u. s. w. finden sich sehr häufig zwischengestreut. In den zahlreichen Artikeln über Socialpolitik herrscht der Geist der jüngern Professorenschule.

Die neue Auflage des durch Friedrich Arnold Brockhaus begründeten Werks, das sich zur Aufgabe stellt, der gemeinverständliche Ausdruck der gesammten Geistescultur der Menschen zu sein, verdient allgemeine Beachtung. Die Ausstattung ist eine ganz vorzügliche.

Aufserdem sind uns nachfolgende Schriften zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

*Die Dampfmaschinen unter hauptsächlichster Berücksichtigung completer Dampfanlagen, sowie marktfähiger Maschinen von 200 bis 1000 mm Kolbenhub mit den gebräuchlichsten Schiebersteuerungen.* Ein Handbuch für Entwurf, Construction, Gewichts- und Kostenbestimmungen, Ausführung und Untersuchung der Dampfmaschinen, sowie für damit zusammenhängende Kesselanlagen, Rohrleitungen, Pumpen u. s. w. Aus der Praxis für die Praxis bearbeitet von Herm. Haeder, Civil-Ingenieur in Duisburg a. Rh. Zweite, bedeutend vermehrte Auflage. Mit 1554 Figuren, 227 Tabellen und zahlreichen Beispielen. Düsseldorf 1892, Druck und Commissions-Verlag von L. Schwann. Preis gebunden 10 ℳ.

*Der Indicator.* Praktisches Handbuch zur Untersuchung von Dampfmaschinen, Dampfkesseln und compl. Dampfanlagen. Zum Gebrauch für Industrielle, Fabricanten und Techniker. Aus der Praxis für die Praxis bearbeitet von Herm. Haeder, Civilingenieur, Duisburg a. Rh. Mit 542 Figuren, 46 Tabellen, zahlreichen Beispielen und Streifen zum Einkleben der mittelst Indicator genommenen Diagramme. Düsseldorf 1892. Druck und Commissionsverlag von L. Schwann.

*Die Rechtsverhältnisse der Arbeitgeber und Arbeitnehmer nach dem Reichsgesetz vom 1. Juni 1891.* Von Dr. jur. Julius Engelmann. Erlangen 1891, Palm & Enke (Carl Enke). 80 ₰. Eine Erläuterung des Tit. VII der deutschen Gewerbeordnung in übersichtlicher Gruppirung und klarer Anordnung.

# Industrielle Rundschau.

## Oesterreichische Eisen- und Stahlindustrielle über die neuen Handelsverträge.

Der am 16. Dec. 1891 erstattete Jahresbericht des »Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich« enthält die nachfolgenden, sehr bezeichnenden Ausführungen betreffs des Handelsvertrags-Abschlusses mit dem Deutschen Reiche, mit Italien, der Schweiz, mit Rumänien und Serbien.

Die Verhandlungen über den Abschlufs eines Zoll- und Handelsvertrages mit dem Deutschen Reiche haben am 2. December 1890 begonnen und am 17. December war es den über Auftrag des Handelsministers von unserm Verein gewählten Delegirten in Gemeinschaft mit anderen Collegen, welche Se. Excellenz der Herr Handelsminister direct einlud, gegönnt, den Standpunkt zu kennzeichnen, welchen wir im Namen des Vereins zu diesen Verhandlungen einnehmen, und die Interessen der von uns vertretenen Industriezweige zu vertreten. Wir beehrten uns in unserm vorjährigen Berichte diesbezüglich Ihnen mitzutheilen:

„Die Erneuerung der ablaufenden Handelsverträge, eine Frage, von deren zweckmäfsiger Lösung unser wirthschaftliches Leben tief beeinflufst wird, durch welche die vitalsten Interessen unserer Industriezweige berührt werden, wird unsere Thätigkeit in hohem Grade in Anspruch nehmen und rechnen wir bei unseren diesbezüglichen Schritten auf Ihre vollste Unterstützung.“

Mit grofser Genugthuung können wir es hier aussprechen, dafs diesem Appell im vollsten Umfange Gehör geschenkt wurde. Nicht nur die Vertreter unseres Vereines bei der erwähnten Enquête im Handelsministerium, sondern alle Enquêtemitglieder haben nahezu einstimmig mit Umsicht, Entschiedenheit und unter Hintansetzung mancher dringender Specialwünsche und Specialinteressen die Gesammtheit und Solidarität der Interessen der von uns vertretenen Industriezweige gewahrt.*

Die Roheisenproducenten, die Eisenraffineure, die Kleineisen-Industriellen, wie die Maschinenfabricanten haben einmüthig die Anschauung ausgesprochen, dafs eine jede Herabsetzung der Einfuhrzölle auf unsere Erzeugnisse die von uns vertretenen Industriezweige schädigen, auf die Steuerkraft des Staates nachtheiligen Einflufs ausüben und die Fortführung und den Ausbau der begonnenen Socialreform erschweren werde.

Die Verhandlungen über den Abschlufs eines Handelsvertrages mit dem Deutschen Reiche gelangten erst Ende April bis zur Parafirung eines auf längere Dauer abzuschliefsenden Tarifvertrages.

„Auf Grund dieser Verständigung mit dem Deutschen Reiche soll“ — wie der Erlafs des Herrn Handelsministers vom 5 Mai 1891, Nr. 1309, an unsern Verein ausspricht — „nunmehr auch nach anderen Seiten hin die Verwirklichung des Zieles der vertragsmäfsigen Regelung der wirthschaftlichen Beziehungen angestrebt und zu diesem Zweck der Abschlufs von Tarifverträgen mit dritten Staaten ins Auge gefafst werden. In dieser Hinsicht ist zuerst die Neugestaltung der handelspolitischen Beziehungen mit der Schweiz, mit Serbien, Italien und Rumänien in Aussicht zu nehmen.“

In dem genannten Erlasse wurde unser Verein aufgefordert, seine Gutachten zu erstatten, eine gleiche Aufforderung erging auch an uns vom hohen k. k. Ackerbau-Ministerium.

Wir haben diesen Aufforderungen entsprochen und uns bei Abfassung dieser Gutachten von dem Gesichtspunkte leiten lassen, dafs die in Aussicht genommenen Vertragsverhandlungen mit der Schweiz, mit Italien, mit Serbien und Rumänien in Cooperation mit dem Deutschen Reiche vorgenommen und zu Ende geführt werden sollen.

Heute nach Ablauf eines Jahres seit dem Beginne der Verhandlungen ist die handelspolitische Action soweit gediehen, dafs die Handelsverträge mit dem Deutschen Reiche, mit der Schweiz, mit Italien und Belgien unterzeichnet und vor einigen Tagen dem Parlamente unterbreitet wurden.

Während diese Verträge zum grofsen Theil solche sind, welche Concessionen auf industriellem Gebiete unsererseits erforderten, sind die zur gleichzeitigen Vorlage in Aussicht genommenen Verträge mit Serbien und Rumänien, welche der Ausfuhr unserer Waaren nach jenen Staaten Erleichterung bringen sollten, noch nicht zur Verhandlung gelangt.

In diesem Jahre hatte unsere Industrie und unser Handel unter dem Drucke der Vertragsverhandlungen, deren Resultate zweifelhaft, deren endgültiger Abschlufs nicht abzusehen war, deren Details sich vollständig unserer Kenntnifs entzogen, ganz empfindlich zu leiden.

Indem wir nun vor Allem die Punctationen des mit dem Deutschen Reiche auf zwölf Jahre abgeschlossenen und der parlamentarischen Behandlung vorgelegten Handels- und Zollvertrages vom 6 December 1891 in Betracht ziehen, mufs hervorgehoben werden, dafs mit Ausnahme weniger Artikel, für welche die früheren Zollsätze aufrecht erhalten blieben, die Zölle auf die Waaren der von uns vertretenen Industriezweige eine Ermäfsigung erfahren haben.

Nachdem bei dem Zusammenhange der der Legislation vorliegenden vier Handelsverträge eine Aenderung der einzelnen tarifarischen Bestimmungen durch die Parlamente ausgeschlossen erscheint, erübrigt uns nur, mit diesen neuen Zollsätzen heute schon als mit einer unabänderlichen Thatsache zu rechnen.

Nicht zu verkennen ist, dafs durch die durch die neuen Verträge geschaffene Stabilität unserer, wie der Zollgesetzgebung der mit uns in Vertragsverhältnifs getretenen Staaten mancherlei Vortheile für unsere Industrie erwachsen werden. Von nicht minderem Werthe sind die im Schlufsprotokoll zu § 15 des deutschen Handelsvertrages vereinbarten eisenbahnpolitischen Mafsnahmen, welche die Schädigung des Exports unserer Waaren beseitigen, dafs sonach in Zukunft eisenbahnpolitische Mafsnahmen unsern Export weder nach dem Auslande, noch nach der andern Reichshälfte, nach Ungarn, benachtheiligen können.

Durch diese Vereinbarung gelangten unsere in einer Denkschrift dem hohen k. k. Handelsministerium gelegentlich der Einführung der Localbahntarife der königl. ungar. Staatsbahnen vom 1. Januar 1891 ausgesprochenen Wünsche zur Erfüllung.

Nachdem wir nunmehr bezüglich dieser Handelsverträge nahezu vollendeten Thatsachen gegenüberstehen, müssen wir uns in die neugeschaffenen Zustände, welche von weiten Bevölkerungskreisen als den Reichsinteressen erspriefsliche erkannt werden, fügen.

Wir rechnen nur darauf, dafs die hohe k. k. Regierung das weitgehendste Wohlwollen den von uns vertretenen Industriezweigen schenken werde und wir erwarten, dafs auf eisenbahntarifarischem Gebiete jene Mafsnahmen — wie in Ungarn und Deutschland — zur Einführung gelangen, welche durch Herstellung billiger Localfrachttarife eine billigere Versorgung mit den zur Fabrication nöthigen Rohmaterialien ermöglichen.

* Zu diesem Passus des Berichtes bemerkt die erste Morgen-Ausgabe der »Köln. Ztg.« vom 9. Jan. ds. Js mit vollem Recht: „Man sagt sich unwillkürlich, warum ist das, was in Oesterreich-Ungarn möglich ist, nicht auch möglich in Preufsen? Liegt für das Handelsministerium irgend ein Grund vor, sich nicht in der gleichen Weise an die Industriellen zu wenden? Wir begreifen es vollkommen, dafs solche Thatsachen aus dem Auslande geeignet sind, die Verstimmung unserer heimischen Industriellen nur noch zu steigern. Hierdurch dürfte ein neuer Beweis geliefert werden, dafs der „Beunruhigungsbacillus“ nicht von den Zeitungsschreibern herrührt, sondern aus Thatsachen entspringt.“

## Vereinigung deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Die vielfachen Mifsstände, welche zwischen Bestellern und Lieferanten von Maschinen früher häufig deswegen vorkamen, weil kein zweckmäfsiger oder doch kein bestimmter, beide Theile bindender Vertrag geschlossen wurde, war die Veranlassung, dafs im Jahre 1889 dreiundzwanzig gröfsere rheinisch-westfälische Maschinenbau-Anstalten zusammentraten und „Allgemeine Bedingungen für Lieferungen von Berg- und Hüttenwerksmaschinen“ aufstellten. Diese Bedingungen, welche in »Stahl und Eisen« 1890, S. 114, abgedruckt erschienen, haben sich im Lauf der Zeit als von höchst segensreicher Wirkung erwiesen, sie arbeiten zur Zufriedenheit aller interessirten Theile. Damals gehörten der Vereinigung folgende Firmen an:

Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft, Barop;
G. Brinkmann & Cie., Witten a. d. Ruhr;
Duisburger Maschinenbau-Actiengesellsch., Duisburg;
Dinglersche Maschinenfabrik, Zweibrücken;
Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle-Saarbrücken;

Englerth & Cünzer, Eschweiler-Aue;
Eisenhütte Prinz Rudolf, Dülmen;
Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr;
Gutehoffnungshütte, Oberhausen II;
Gewerkschaft Westfalia, Lünen;
Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg;
Heintzmann & Dreyer, Bochum;
Isselburger Hütte, Isselburg;
Kölnische Maschinenbau-Actiengesellsch. Bayenthal;
Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Gebrüder Klein, Dahlbruch;
Maschinenbau-Anstalt „Humboldt", Kalk;
Maschinenfabrik „Hohenzollern", Düsseld.-Grafenb.;
Maschinenbau-Actiengesellschaft „Union", Essen;
Maschinenfabrik Grevenbroich vorm. Langen & Hundhausen, Grevenbroich;
C. Mehler, Aachen;
Märkische Maschinenbau-Actiengesellschaft, Wetter;
Siegener Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. A. & H. Oechelhäuser, Siegen;
Wever & Co., Barmen;

Bei den Zusammenkünften der Vorstände der betr. Maschinenbau-Anstalten, zu welchen jene Normal-Lieferungsbedingungen den ersten Anlaſs boten, stellte sich heraus, daſs es um die Vertretung des deutschen Maschinenbaus und der wirthschaftlichen Interessen seiner Gesammtheit bisher noch recht dürftig bestellt war, und es trat das Bedürfniſs nach Schaffung einer energischeren Vertretung lebhaft zu Tage. Nachdem noch eine Reihe von gröſseren Maschinenfabriken aus allen Gebieten des Deutschen Reiches, unter denen wir

J. Banning, Hamm i. W.;
Maschinenbau-Anstalt und Eisengieſserei A. Borsig, Berlin;
Gebr. Burghardt, Mülhausen i. E.;
R. W. Dinnendahl, Kunstwerker Hütte bei Steele;
Dorstener Eisengieſserei u. Maschinenfabrik, Dorsten;
Actiengesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengieſserei, Görlitz;
Hannoversche Maschinenbau-Actiengesellsch. vorm. Georg Egestorff, Linden vor Hannover;
Neumann & Esser, Aachen;
Neuſser Eisenwerk, Daelen & Senff, Heerdt;
L. A. Riedinger, Augsburg;
Maschinenbau-Anstalt G. H. von Ruffer, Breslau;
Sächsische Maschinenfabrik, Chemnitz;
Gebrüder Sulzer, Ludwigshafen a. Rh.;
Schüchtermann & Kremer, Dortmund;

nennen, ihren Beitritt erklärt hatten, fanden mehrere Zusammenkünfte statt, in welchen Tagesfragen von gemeinsamen Interessen zur Berathung behufs ihrer Förderung kamen.

Die letzte derartiger Versammlungen fand am 16. Januar d. J. unter dem Vorsitz des Hrn. Directors H. **Jacobi** aus Sterkrade in Köln statt. Zu derselben hatten 23 Fabriken Vertreter entsandt. Man beschäftigte sich mit der Berliner Ausstellungsfrage, dem Gesetz, betreffend die elektrischen Anlagen, einer Normal-Arbeitsordnung mit einer eventuell gemeinsamen Versicherung gegen die Folgen derjenigen gesetzlichen Haftpflicht, welche nach den Unfall- und Krankenversicherungs- und den Alters- und Invalidenversicherungs-Gesetzen für die Betriebsunternehmer zurückgeblieben sind, und mit den Handelsverträgen. Zu letzteren faſste man einstimmig folgenden Beschluſs: „Im Einverständniſs mit zahlreichen anderen Körperschaften spricht die Vereinigung ihr Bedauern aus, daſs vor Abschluſs der Handelsverträge die betreffenden Gewerbszweige nicht gehört worden sind." Ferner verhandelte die Versammlung eingehend über die Wege, welche zur Vermehrung des Absatzes deutscher Maschinen, und zwar durch Zurückdrängung der Einfuhr einerseits und durch Vergröſserung der Ausfuhr andererseits einzuschlagen sind.

---

## Zechenvereinigung im Ruhrgebiet.

Am 16. Januar d. J. ist in Dortmund der notarielle Vertrag vollzogen worden, durch welchen eine »Gemeinschaft« zwischen folgenden Zechen und Verkaufsvereinen gebildet wird: Arenbergsche Actiengesellschaft (Prosper), Bochumer Kohlen-Verkaufsverein, Bonifacius, Consolidation, Dortmunder Kohlen-Verkaufsverein, Essener Kohlen-Verkaufsverein, Gelsenkirchener Bergwerks-Actiengesellschaft, Harpener Bergbau-Actiengesellschaft, Hibernia, Kölner Bergwerksverein, Zollverein, Altendorf, Bismarck, Dahlbusch, Ewald, Friedrich der Groſse, Holland, Mont Cenis, Hamburg, Franziska Tiefbau, Ringeltaube, Nordstern, Neu-Essen, Steele-Mülheimer Kohlen-Verkaufsverein, Stinnessche Zechen, Unser Fritz, Hugo. Diese umfassen einen Procentsatz der Gesammtförderung von 85¼, welcher durch den in Aussicht stehenden Beitritt mehrerer Werke noch eine Erhöhung erfahren wird. Die auſserhalb der Gemeinschaft stehenden Zechen befinden sich zum Theil in dem Besitze von Hüttenwerken, der Rest umfaſst 55 Zechen meistens geringerer Bedeutung; die Förderung der letzteren beträgt 8,11 % der Gesammtförderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Die Gemeinschaft hat ihren Sitz in Dortmund und verfolgt den Zweck, durch gemeinschaftliche Maſsregeln Förderung und Absatz in Kohlen der Gemeinschaftsmitglieder zu regeln, den verlustbringenden Wettbewerb der Mitglieder untereinander zu beseitigen und angemessene Preise zu erzielen. Die Glieder der Gemeinschaft sind: 1. die Hauptversammlung; 2. die Gruppenversammlungen, a) Gruppe der Fettkohlen, b) Gruppe der Gas- und Flammkohlen, c) Gruppe der Magerkohlen; 3. der Vorstand. Die Hauptversammlung besteht aus den Vertretern der sämmtlichen der Gemeinschaft angehörenden Mitglieder oder deren Bevollmächtigten. Sie tritt, so oft es erforderlich, zusammen. Die Hauptversammlung ist zu berufen, wenn Gemeinschaftsmitglieder, welche zusammen mindestens ¼ sämmtlicher Stimmen vertreten, solches beantragen. Der Hauptversammlung sind im wesentlichen folgende Befugnisse vorbehalten: Prüfung der von den Gruppenversammlungen festgesetzten Preise, Feststellung der Verkaufs- und Zahlungsbedingungen, Feststellung der Sorten und deren Bezeichnung, endgültige Beschluſsfassung über vom Vorstande verhängte Geldstrafen gegen Mitglieder in Berufungsfällen, Aufnahme neuer Mitglieder, Beschluſsfassung über die Aufbringung der Geschäftskosten bezw. Umlagen. Bei allen Abstimmungen in der Hauptversammlung berechtigen jede angefangenen 100 000 t steuerpflichtiger Förderung des vorhergegangenen Kalenderjahres zu einer Stimme. Zu den Beschlüssen der Hauptversammlung ist die unbedingte Mehrheit der abgegebenen Stimmen erforderlich. In den Gruppenversammlungen wird das Stimmrecht gleicherweise festgestellt, berechnet sich aber nur auf die Förderung in den entsprechenden Kohlensorten, also in Gruppe a) auf Fettkohlen, in b) auf Gas- und Flammkohlen, in c) auf Magerkohlen. Den Gruppenversammlungen ist „Festsetzung der Preise für ihre sämmtlichen Kohlensorten" vorbehalten. Um Angebot und Nachfrage in Uebereinstimmung zu bringen, kann in den einzelnen Gruppen eine zeitweilige Förderungseinschränkung angeordnet werden. Jedes Mitglied hat sich bei etwaiger Verletzung der ihm aus diesem Vertragsverhältniſs obliegenden Verpflichtungen hohen Geldstrafen zu unterwerfen. Ueber die Verwendung der Strafen bestimmt die Hauptversammlung. Alle Streitigkeiten aus diesem Vertrage werden durch ein Schiedsgericht geregelt, welches aus drei Personen besteht. Die Dauer des Vertrages wird zunächst festgesetzt bis 31. December 1892. Ueber die weitere Fortdauer der Vereinigung muſs vor dem 1. October 1892 Beschluſs gefaſst werden.

Die Vorstände der oben angeführten Gruppen wurden wie folgt gewählt: Gruppe A, Fettkohlen: A. Unckell, Vorsitzender; R. Müser, Stellvertreter; Olfe, Generaldirector, Frielinghaus, Hager, Mosebach, Reuscher, Oscar Waldhausen, Löffler und Dyckerhoff. Gruppe B, Gas- und Flammkohlen: Generaldirector Kirdorf, Vorsitzender; Starck, Stellvertreter; Vogts, Hecht, Hoffmann. Gruppe C, Magerkohlen des westlichen Bezirks: Becker, Vorsitzender; Wahring, Stellvertreter. Gruppe D, Magerkohlen des östlichen Bezirks: Bergrath von Velsen, Vorsitzender; Melcher, Stellvertreter. Die Gruppenvorstände bilden zusammen den Vorstand der Gemeinschaft. Letzterer wählte den Director des Dortmunder Kohlen-Verkaufsvereins A. Unckell zum Vorsitzenden und den Generaldirector Kirdorf von Gelsenkirchen zum Stellvertreter. Die Gruppenverbände sind bereits in Thätigkeit getreten, um zunächst eine einheitliche Festsetzung der Sorten und die Bezeichnung derselben zu bewirken, sowie die Preisfrage für neue Geschäftsabschlüsse zu erörtern.

**Der Bergische Fabricanten-Verein zu Remscheid über die Handelsverträge.**

In der am 13. Jan. stattgehabten ordentlichen Generalversammlung des Bergischen Fabricanten-Vereins kamen nach Erledigung einiger innerer Vereinsangelegenheiten (Haushaltungsplan für 1892 u. s. w. u. s. w.) auch, als ein Hauptgegenstand der Tagesordnung, die neuen Handelsverträge zur Erörterung. — Die laut gewordenen Ansichten der Anwesenden gipfelten in folgender Erklärung:

„Der Bergische Fabricanten-Verein begrüfst den Abschlufs der Handelsverträge aufs lebhafteste, indem er in der dadurch geschaffenen Stetigkeit eine bessere Grundlage für alle geschäftlichen Unternehmungen erblickt.

Wenngleich der Thätigkeit der Unterhändler und ihrer Bemühungen bei Abschlufs der Verträge speciell im Interesse der bergischen Stahl- und Eisenwaaren-Industrie volle Anerkennung gezollt werden soll, so müssen die erzielten Zollermäfsigungen doch leider als unzureichend bezeichnet werden, um eine Wiederbelebung der geschäftlichen Beziehungen, speciell nach Oesterreich-Ungarn, erwarten zu lassen.

In dem Handelsvertrag mit der Schweiz sieht der Verein eine erhebliche Schädigung der Interessen der von ihm vertretenen Industrie, indem wichtige Artikel gegen den bestehenden Meistbegünstigungs-Vertrag erhebliche Zollerhöhungen erfahren und bei anderen, prohibitiv wirkenden Zöllen, keine Ermäfsigung eintreten soll."

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wegen des demnächst stattfindenden Neudrucks des Mitglieder-Verzeichnisses des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Indem ich mir gestatte darauf hinzuweisen, dafs nach § 13 der Vereinssatzungen die jährlichen Vereinsbeiträge im voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 ℳ an den Kassenführer, Hrn. Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Grosser, P.*, Bergreferendar, Aachen. Mineralogisches Institut der technischen Hochschule.
*von Kerpely, Anton*, Ritter, k. k. Ministerialrath, Budapest VI, Bulgovski-Gasse 6.
*Liebrecht*, Bergassessor, kgl. Berginspector, Friedrichsthal, Kreis Saarbrücken.
*Petri*, Regier.-Baumeister, Hannover, Yorkstrafse 17.
*Proll, Emil*, Civil-Ingenieur, Frankfurt a. M.
*Schmidt, Paul*, Ober-Ingenieur und stellvertr. Betriebsdirector der Hermannshütte, Hörde.
*Vetter, C.*, Betriebschef im Kanonen-Ressort von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.
*Vogelsang, Dr. K.*, Clausthal.
*Waldhausen, August*, Heerdter Oelwerke, Düsseldorf, Grünstr. 8.

Neue Mitglieder:

*Amende, Benno*, Ingenieur der Kattowitzer Actien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, Hubertushütte b. Beuthen, O.-S.
*Donders*, Maschineninspector der Kattowitzer Actien-Gesellschaft, vormals Thiele-Winkler, in Kattowitz.
*Frank, J.*, Ingenieur, Nievernerhütte bei Ems.
*Geck, August*, Ingenieur in Hagen i. W., Hochstrafse.
*Graef, O.*, Betriebsleiter der Prinz-Leopold-Hütte, Empel.
*Haas, A.*, Ingenieur-Adjunct, Südbahn-Walzwerk, Graz.
*Höcker, Hermann*, Procurist des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Hörde.
*Klein, J.*, Ingenieur bei Schulz-Knaudt, Essen a. d. Ruhr.
*Korten, Rudolf*, Betriebschef des Stahlwerks Burbacher Hütte bei Saarbrücken.
*Krieger, Richard*, Hütten-Ingenieur der Act.-Gesellsch. »Union«, Dortmund.
*Platz, B.*, Handelschemiker, Duisburg.
*Vita, A.*, Chefchemiker der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft in Friedenshütte bei Morgenroth, Ober-Schlesien.
*Wüst, Dr.*, Lehrer an der Hüttenschule in Duisburg, Universitätsstrafse 20.

Verstorben:

*Langen, Albert*, in Firma J. J. Langen & Söhne, Köln.

Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.




Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

# Zeitschrift
für das
# deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter,** Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer,** Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 4. 15. Februar 1892. 12. Jahrgang.**

# Stenographisches Protokoll

der

## Haupt-Versammlung

des

## Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

**Sonntag den 31. Januar 1892 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.**

### Tages-Ordnung:

1. **Geschäftliche Mittheilungen. Neuwahlen des Vorstandes.**
2. **Ueber Pressen mit hohem Wasserdruck im Hüttenbetriebe.** Hr. R. M. Daelen.
3. **Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahn-Oberbau.** Hr. A. Haarmann.
4. **Mittheilungen über die Fortschritte in Koksofeneinrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse.** Hr. Fritz W. Lürmann.

Kurz nach 12 Uhr eröffnete die von mehr als 400 Theilnehmern besuchte Versammlung der erste stellvertretende Vorsitzende Hr. Generaldirector **Brauns**-Dortmund:

M. H.! Im Namen Ihres Vorstandes heifse ich Sie zu unserer heutigen 24. Haupt-Versammlung herzlich willkommen. Ich habe Ihnen zu meinem grofsen Bedauern die Mittheilung zu machen, dafs unser verehrter Vorsitzender, Hr. Commerzienrath Lueg, vor etwa 14 Tagen von einer Krankheit heimgesucht worden ist, die ihn leider abhält, heute hier seines Amtes zu walten; es liegt mir daher ob, in seiner Vertretung heute den Vorsitz zu führen.

Ehe ich in die Gegenstände unserer heutigen Tagesordnung eintrete, sei es mir gestattet — ich bin Ihres Beifalls sicher — der hohen Verdienste unseres verehrten abwesenden Vorsitzenden um unsern Verein mit einigen Worten zu gedenken. Der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« hat den grofsen Vorzug, dafs seine Mitglieder mit seltener Treue an ihm hängen; ein Beweis hierfür ist auch der im Verhältnifs zu seiner Mitgliederzahl aufserordentlich starke und regelmäfsige Besuch unserer Versammlungen. Diese Eigenschaft der Treue bei unseren Mitgliedern hat sich in der Weise, wie sie vorhanden ist, nur entwickeln können durch die mit unermüdlicher Treue waltende Thätigkeit eines Vorsitzenden, wie wir ihn in den 12 Jahren seit der Umwandlung unseres Vereins in seine jetzige Gestalt gehabt haben. Jeder von uns, glaube ich, sieht es nach dem von Hrn. Lueg gegebenen Vorbild als eine liebe Gewohnheit an, hier unsere Haupt-Versammlungen zu besuchen, alte Freunde und Bekannte bei der Gelegenheit zu begrüfsen und nach vollendeten Berathungen mit ihnen einige frohe Stunden zu verleben. Auch diesen letzteren geselligen Theil der Versammlung zu fördern, hat unser

verehrter Vorsitzender während der langen Jahre seiner Amtswaltung in ausgezeichneter Weise verstanden, und glaube ich daher, dafs heute, wo es das erste Mal ist, dafs er verhindert ist, selbst den Vorsitz zu führen, wir diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen dürfen, ohne ihm die Anerkennung des Vereins hier zum Ausdruck zu bringen. Diese Anerkennung schlage ich vor unserm Vorsitzenden in der Weise zu zollen, dafs wir ihm einen telegraphischen Grufs und den Wunsch recht baldiger Genesung und Kräftigung übermitteln. (Lebhafter, allseitiger Beifall.) Unser Geschäftsführer wird die Güte haben, Ihnen das Telegramm vorzulesen.

Hr. **Schrödter:** Das Telegramm lautet:

„Commerzienrath Lueg-Oberhausen!

Der »Verein deutscher Eisenhüttenleute«, welcher seit seiner Gründung 23 Haupt-Versammlungen und diese ausnahmslos unter Ihrem Vorsitz erlebte, vermifst heute sein altbewährtes Oberhaupt lebhaftest und sendet ihm herzlichen Grufs und aufrichtigen Wunsch baldiger völliger Genesung. Im Auftrage: Brauns." (Allseitige, lebhafte Zustimmung.)

Vorsitzender: Wir treten nunmehr in die Tagesordnung ein und haben als ersten Gegenstand geschäftliche Mittheilungen und Neuwahlen des Vorstandes zu erledigen. Die Neuwahlen werden wir zweckmäfsig während der Verhandlungen vornehmen. Die HH. Bussius und Springorum haben sich bereit erklärt, das Amt als Scrutatoren zu übernehmen. Die Wahlzettel sind hier auf dem Tisch ausgelegt und ist Alles für die Wahl vorbereitet. Nach dem regelmäfsigen Turnus scheiden diesmal aus die HH. Asthöwer, Daelen, Helmholtz, Krabler und Brauns. Der Vorstand schlägt Ihnen vor, an Stelle des Hrn. Schmidt-Kalk, den wir leider durch den Tod verloren haben, Hrn. Ernst Klein-Dahlbruch zu wählen. Ich würde hiernach übergehen können zu der eigentlichen Berichterstattung über die Thätigkeit unseres Vereins während des letzten halben Jahres.

Wie früher, so ist auch in dieser letzten Berichtsperiode unser Verein in fortlaufender erfreulicher Entwicklung begriffen gewesen. Die Zahl der Mitglieder ist auf 1124 gegen 1030 im vorigen Jahre gestiegen, es ist also wiederum eine sehr rüstige Entwicklung, die wir verzeichnen können. Leider haben wir während des letzten Jahres eine grofse Reihe hochverehrter Mitglieder durch den Tod verloren, nämlich das Vorstandsmitglied Louis Piedboeuf und die HH. Brafs, A. Dreyer, Dülken, E. Fromm, Guntermann, Japing, Knipp, Krumbiegel, Küderling, Dr. Muck, Dr. Natorp, Jul. Nonne, Alb. Langen, Cuno Schulz, Rich. Steiger und Chr. Trinkaus. Wir bewahren diesen verstorbenen Freunden ein ehrendes Andenken und ich bitte Sie, dies zu bekunden, indem Sie sich von Ihren Sitzen erheben. (Die Versammlung erhebt sich.)

Sie haben, m. H., gesehen, dafs der im vorigen Jahre in Siegen gefafste Beschlufs inzwischen zur Ausführung gekommen ist, dafs nämlich unsere Zeitschrift vom 1. Januar d. J. ab monatlich zweimal erscheint. Zu meiner grofsen Befriedigung habe ich von vielen Seiten gehört, dafs die neue Form, in der unsere Zeitschrift erscheint, Anerkennung gefunden hat, dafs die Halbmonatshefte weit handlicher als die etwas umfangreich gewordenen Monatshefte sind, und dafs die häufiger und rascher erfolgenden Mittheilungen den Mitgliedern des Vereins lieb und werth sind. Die ersten Nummern des neuen Jahrgangs sind in einer Auflage von 3000 Exemplaren gedruckt worden. Ich glaube, Sie sind mit mir einverstanden, wenn ich hier ausspreche, dafs die aufserordentlich günstige Entwicklung unserer Zeitschrift wohl anzusehen ist als das Ergebnifs der überaus eifrigen, umsichtigen Thätigkeit unserer Geschäftsführung und Redaction, und ich glaube, ich kann daran die feste Zuversicht knüpfen, dafs es der Geschäftsführung und Redaction gelingen wird, der Zeitschrift die Achtung zu erhalten und weiter zu verbreiten, die sie bisher zu unserer Freude gefunden hat.

Ueber die Thätigkeit unseres Vereins nach aufsen seit dem letzten Zusammensein in Siegen habe ich Folgendes kurz zu berichten.

Es ist schon im Jahre 1884 seitens des Vereins eine Commission mit der Aufstellung einer Normalarbeiterordnung betraut worden. Diese Normalarbeiterordnung hat damals sich vielseitigen Beifalls erfreut und ist an vielen Stellen eingeführt worden. Inzwischen sind aber durch die Abänderung des Gewerbegesetzes, welches am 1. April d. J. zur Einführung kommt, gewisse Abänderungen an der damals entworfenen Arbeiterordnung nothwendig geworden und daher hat der Vorstand es für erforderlich erachtet, die damals festgelegten Bestimmungen durch eine Commission einer Begutachtung unterziehen zu lassen. Dieser Commission haben angehört die HH. C. Lueg, Brauns, Dr. Beumer, Klüpfel, Krabler, Mueller-Hagen, Schiefs, Schlink, Spannagel, Schrödter. Es liegt mir ob, den Herren, die sich dieser aufserordentlichen Mühe unterzogen haben, hier den Dank der Versammlung auszusprechen. Insonderheit gilt derselbe Hrn. Assessor Klüpfel, der sich bei dieser Arbeit in besonderer Weise hervorgethan hat. Ich bemerke noch, dafs diese Normalarbeiterordnung von Mitgliedern des Vereins vom Bureau jederzeit bezogen werden kann. Bezüglich der vom Bundesrath noch zu erlassenden Verordnung, betr. die Arbeit an Sonn- und Feiertagen, auf Grund der §§ 105a bis 105h der Gewerbeordnung ist

der Vorstand augenblicklich beschäftigt, in Gemeinschaft mit dem Vorstande der »Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« ein Gutachten abzufassen. Diese Arbeit ist erst vor ganz kurzer Zeit in Angriff genommen worden, sie mufs Mitte Februar schon beendet sein und wird also die Thätigkeit der gemeinschaftlichen Commission stark in Anspruch nehmen. Es sind in diese Commission gewählt worden die HH. C. Lueg, Schlink, Tiemann, Offergeld, Malz, Jacobi, M. Böker, Uhlenhaut, Th. Guilleaume und der Geschäftsführer.

Sollten aus den Kreisen unserer Vereinsmitglieder irgend welche Wünsche vorzubringen sein in Bezug auf die Regelung der Arbeiten an Sonn- und Festtagen, so wird die Commission es dankbar aufnehmen, wenn solche Wünsche ihr zugehen. Hr. Schrödter wird gern bereit sein, diese Wünsche an die Commission zu übermitteln.

Der »Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine« hat sich mit der Frage des Verhaltens von Flufseisen bei Bauconstructionen beschäftigt und seinerseits eine Commission eingesetzt, um die Beobachtungen, die bisher bei Verwendung von Flufseisen gemacht worden sind, zu sammeln und die Normalbedingungen festzustellen. Der Verband hat uns aufgefordert, hierbei mitzuwirken. Wir werden dieser Aufforderung gern folgen und zwar um so lieber, weil seitens des »Vereins deutscher Ingenieure«, der auch mitwirkt, nur Consumenten und Vertreter, die aus rein wissenschaftlichen Kreisen stammen, in die Commission gewählt worden sind; es ist also unsere Sache, die Producenten zu vertreten und deren Interesse zu wahren. Es sind in die Commission unsererseits berufen die HH. Offergeld, Diefenbach, Kinzlé, Krohn, Springorum und Schrödter. Sie werden anerkennen, dafs die Aufgabe dieser Herren eine aufserordentlich wichtige ist und in unsere Interessen tief einschneidet, und ich darf daher wohl die Erwartung und Ueberzeugung aussprechen, dafs diese Herren unsere Interessen in geeigneter Weise wahren werden.

Von seiten der »Dampfkessel-Ueberwachungsvereine« sind wir aufgefordert worden, uns zu betheiligen an den Vorschlägen, betr. die Materialstärke neuer Dampfkessel. Es ist das ebenfalls eine Frage, die unsere Interessen berührt, und wir haben uns daher bereit erklärt, auch hier mitzuwirken. Die HH. Helmholtz, Malz und Landgraf haben es übernommen, in der gemeinschaftlich zu bildenden Commission mitzuarbeiten.

Es dürfte dann noch die Mittheilung von Interesse sein, dafs die Rheinisch-westfälische Hüttenschule, bekanntlich ein Institut, an dessen Gründung sich unser Verein seinerzeit mit Rath und That betheiligt hat, am 1. November von Bochum nach Duisburg verlegt worden ist. Wir haben das Vertrauen, dafs diese Schule, der in Bochum mancherlei Schwierigkeiten entgegenstanden, gute Aufnahme in Duisburg findet und dort dauernd sich wohl fühlen und weiter entwickeln wird.

An Stelle des verstorbenen Hrn. Dreyer ist Hr. Otto Offergeld vom Verein in das Curatorium delegirt worden.

Das wären die geschäftlichen Mittheilungen, die der Vorstand Ihnen zu machen hätte. Aufserdem wollte ich Ihnen anzeigen, dafs der Verein beabsichtigt, den Altreichskanzler, unsern verehrten Fürsten Bismarck, zu seinem bevorstehenden Geburtstag zu beglückwünschen als äufseres Zeichen dafür, dafs wir dem grofsen, einsichtsvollen Förderer unserer vaterländischen Industrie unsere Dankbarkeit und unsere Anerkennung nachhaltig erhalten haben. (Lebhafter, allseitiger Beifall.)

Wir könnten nun zum zweiten Gegenstand unserer Tagesordnung übergehen. Bevor ich jedoch Hrn. Daelen das Wort gebe, habe ich noch zu bemerken, dafs Hr. Geheimrath Wedding so freundlich gewesen ist, dem Verein ein Photographie-Album zu widmen, worin das Kleingefüge des Eisens photographisch dargestellt ist. Ich spreche dem Herrn Geschenkgeber den Dank des Vereins aus und übergebe das Album unserm Herrn Geschäftsführer mit dem Bemerken, dafs die Mitglieder jederzeit die Befugnifs haben, dasselbe einzusehen.*

Ich ertheile nunmehr das Wort Hrn. Daelen.

## Die Presse mit hohem Wasserdruck im Eisenhüttenbetriebe.

Hr. **R. M. Daelen:** Der Betrieb der Eisenhüttenwerke stellt an die Mechanik hohe Anforderungen für die Herstellung von Vorrichtungen aller Art zum Bewegen und Bearbeiten der Rohstoffe und Erzeugnisse. Von den verschiedenen Mitteln zum Uebertragen der Naturkräfte ist das Druckwasser schon seit langer Zeit mit Vorliebe verwendet worden, weil sein Druckleitungsvermögen ohne Verminderung seiner eigenen Raumeinnahme es zu diesem Zwecke besonders geeignet macht. Eine weitere Entwicklung in dieser Richtung ist auch um so mehr zu erwarten, da in der Ueberwindung der Schwierigkeiten, welche früher der Verwendung von hochgeprefstem Druckwasser entgegenstanden, stetige Fortschritte durch zweckmäfsige mechanische Einrichtungen zu verzeichnen sind. Solange der-

* Das treffliche ausgestattete Buch enthält neben Bemerkungen über Herstellung der Schliffe, Aetzen und Anlassen, sowie die Lichtabbildung, im ganzen 30 Photographieen verschiedener Eisensorten nebst einer kurzen Beschreibung für jedes einzelne Bild.

jenige Druck nicht überschritten wird, welcher zum Abdichten der, das Wasser pressenden oder durch dasselbe bewegten Kolben nichts weiter als gewöhnliche Stopfbüchsen mit Hanf oder ähnlicher Verpackung erfordert, so sind alle Einrichtungen zum Erzeugen, Ansammeln, Leiten, Abdichten und Steuern des Druckwassers sehr einfacher Natur; wenn aber diese Grenze, welche für die meisten Verwendungszwecke bei 50 kg a. d. qcm liegt, überschritten wird, so entstehen besondere Constructionsbedingungen, deren Erfüllung auf verschiedenen Wegen erzielt wird, und welche zunächst die Eintheilung der Pressen in solche für niedrigen und hohen Wasserdruck rechtfertigen. Der erstere findet vornehmlich Verwendung zum Heben und Bewegen von Lasten und geht wohl ausnahmsweise bis zu 100 kg a. d. qcm, dann wird aber die Reibung zwischen Kolben und Hanfpackung schon so erheblich, dafs der Uebergang zur Abdichtung durch Lederstulpen vortheilhafter erscheint, welcher über 100 kg zur Nothwendigkeit wird. Die Grenze der Möglichkeit der Abdichtung, welche dann folgt, geht sehr weit, etwa bis zu 1000 kg, für den praktischen Betrieb liegt aber der Begriff „hoher Wasserdruck" zwischen 100 und 600 kg, so dafs der Bericht sich auf diesen bezieht.

Das hochgeprefste Druckwasser kommt in der Regel dann als Mittel zum Uebertragen der Kraft in Betracht, wenn die aus festen Stoffen bestehenden Mechanismen, Hebel, Daumen, Schrauben und Zahnräder zu grofse Abmessungen erhalten, in Bezug auf Reibung zu ungünstige Ergebnisse in Aussicht stellen und den vorliegenden Anforderungen an die Geschwindigkeit der Bewegungen der Arbeitsorgane nicht in geeigneter Weise anzupassen sind. Da meistens der Wasserdampf der Träger der Urkraft ist, so kommen die durch diesen betriebenen Druckpumpen in erster Linie in Betracht und denkt man gewohnheitsmäfsig zuerst an die mit Schwungrad versehene Dampfmaschine, weil diese am meisten geeignet ist, seine Ausdehnungsfähigkeit auszunutzen.

Die Druckpumpe, von einer solchen durch Anhängung an die verlängerte Kolbenstange betrieben, bildet in Form der sogenannten Centralstation auch thatsächlich das bevorzugte System für niedrigen Wasserdruck. Die Ansammlung und Leitung zu den Verwendungsstellen, sowie die dortige Steuerung ist aber für den hohen Wasserdruck mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, welche namentlich in dem fast unausgesetzt fortarbeitenden Hüttenbetriebe besonders empfunden werden. Die mit Gewichten belasteten Kolben, welche früher meistens als Sammler dienten, verursachen bei Bewegungswechsel des Wassers heftige Stöfse in den Leitungen, welche zur Vermeidung der dadurch entstandenen Rohrbrüche vielfach nur noch aus geschmiedeten und gebohrten Stahlrohren hergestellt werden. Die Sitze und Kegel der zur Steuerung dienenden Metallventile werden bei grofser Durchgangsgeschwindigkeit durch das Wasser eingeschnitten, so dafs nur durch die sorgfältigste Instandhaltung in solchen Fällen grofse Kraftverluste vermieden werden können. Infolgedessen sind für die Erzeugung von hohem Wasserdruck verschiedene, voneinander abweichende Einrichtungen entstanden, so dafs im wesentlichen folgende Systeme unterschieden werden können:

1. die Dampfpumpe mit Schwungrad und Sammler,
2. die Dampfpumpe ohne Schwungrad mit Sammler,
3. die Dampfpumqe ohne Schwungrad und ohne Sammler.

Bei diesen drei Systemen liegt die Steuerung der Arbeitsorgane der Pressen im hochgeprefsten Druckwasser, was bei den folgenden vermieden ist:

4. einfach wirkender Druckübersetzer ohne Sammler,
5. Dampfpumpe mit Schwungrad ohne Sammler mit Leitung,
6. Dampfpumpe mit Schwungrad ohne Sammler und ohne Leitung.

Die zugehörige Zusammenstellung von Zeichnungen enthält eine Anzahl von, für diese Eintheilung charakteristischen Constructionen; ohne zunächst auf die besonderen Verwendungen einzugehen, haben dieselben folgende Eigenthümlichkeiten:

Fig. 1 stellt die Dampfpumpe mit Schwungrad in schematischer Weise dar, welche meistens für die Erzeugung von hohem Wasserdruck verwendet wird, nämlich diejenige mit Differentialkolben, welcher einseitig saugt und zweiseitig drückt. *A* Dampfcylinder, *B* Saug- und Druckkolben, *C*, *D* Druckkolben.*

Die Bewegung der Steuerung wird von der Kolbenstange abgeleitet. Durch die vielfach ausgeführte Verbindung zweier solcher Dampfpumpen wird die Gleichmäfsigkeit in der Wasserlieferung erhöht.

1. Die Dampfpumpe mit Schwungrad ist nicht ohne Sammler anwendbar, weil sie sich dem Wasserbedarf der Arbeitsorgane der Pressen nicht fügen kann, sie erhält meistens einen möglichst grofsen Sammler, um die Arbeitspausen der Pressen zur fortwährenden Erzeugung von Druckwasser auszunutzen, die Abmessungen der Pumpen können daher verhältnifsmäfsig klein genommen werden. Es können auch mehrere Sammler zu einer Pumpe gehören, von welcher dann

* Dieses System ist u. A. auch bei der in »Stahl und Eisen« Nr. 2 dargestellten Schmiedepresse von Chatillon & Commentry angewendet.

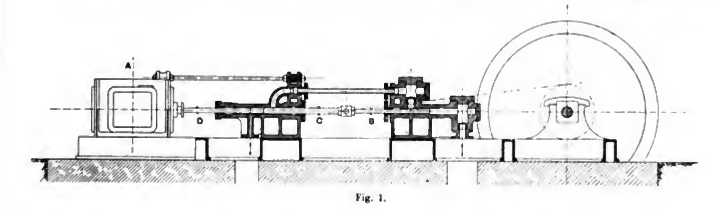



Fig. 1.

der, derselben zunächst liegende das Stillsetzen nach der Füllung der übrigen und seiner eigenen, sowie das Anlassen beim Beginn des Pressens selbstthätig ausübt. Um die Zahl der Ventile möglichst zu beschränken, wird der Pumpenkolben nach dem Differentialsystem ausgeführt und hat man gefunden, dafs auch der Pumpenstiefel aus geschmiedetem Stahl herzustellen ist, wenn der Druck 300 bis 600 kg a. d. qcm beträgt. Die Kolbengeschwindigkeit wird meistens zwischen 1 und 1,5 m gehalten und könnte für den Dampf gröfser genommen werden, was aber wegen der Nothwendigkeit der Einschaltung einer Zahnradübersetzung und des doppelten Ueberganges aus der geradlinigen in die drehende Bewegung vermieden wird.

2. Wenn von Fig. 1 der Pleuel und das Schwungrad beseitigt werden, so entsteht das zweite System, welches mit kleinerem Sammler versehen werden kann, weil die Maschine mehr geeignet ist, sich dem jeweiligen Wasserbedarf beim Oeffnen der Steuerventile der Pressen anzuschmiegen; die Abmessungen und Kolbengeschwindigkeiten der Pumpen werden entsprechend gröfser genommen. Die Anlage wird einfacher und billiger als bei 1, der Dampfverbrauch wegen der geringeren Ausnutzungsfähigkeit der Expansion gröfser.

Die übrigen Einrichtungen bleiben dieselben wie bei 1.

3. Die Dampfpumpe (Fig. 2) eignet sich wegen der Gleichmäfsigkeit der Wasserlieferung infolge der Dreitheilung des Pumpenbetriebes besonders zum Betriebe ohne Schwungrad und Sammler, wozu indessen auch die Anordnung der unter 2 beschriebene benutzt werden kann. Ihre Abmessungen müssen ganz dem jeweiligen Wasserbedarf angepafst, also gröfser werden als bei 2, der Dampfverbrauch wächst dementsprechend, und da der Druck der Rohrleitung während des Betriebes stets hochgehalten werden mufs, so entstehen die gleichen Verluste wie bei 1 und 2 bei etwaigen Undichtigkeiten, die Anlage wird indessen einfacher und billiger. *A* ist der Dampfcylinder, *B* die dreimal gekröpfte Welle, *C* sind Druckpumpen mit Tauchkolben.

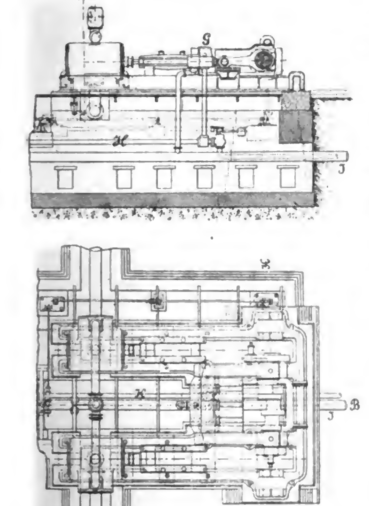



Fig. 2a.

Schnitt G. H.

Fig 2b.

4. Der einfach wirkende Druckübersetzer (Fig. 3) hat einen stehenden Dampfcylinder *A* mit Eintritt von unten und nach oben getriebenem Kolben, dessen verlängerte Stange *B* den Treibkolben bildet und in einem Cylinder *C* das Wasser mit der Uebersetzung der beiden Kolbenflächen prefst. Dieses wird durch eine Leitung dem Arbeitscylinder *D* der Presse zugeführt und bewirkt dort die Bewegung des Prefskolbens mit einem, dem gröfseren Durchmesser entsprechenden kleinen Hube. Die Steuerung des Dampfes wird von der Hand des Führers und, wenn erforderlich, auch selbst-

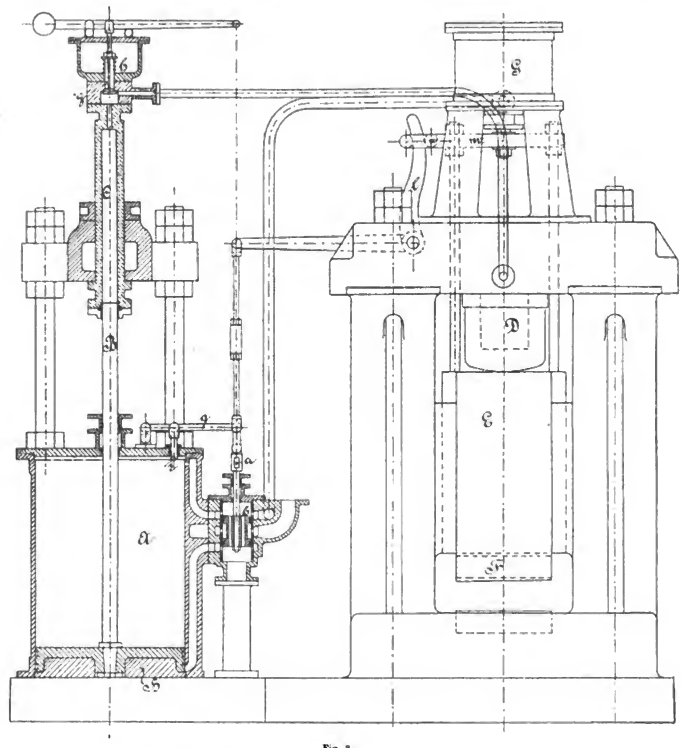


Fig. 3.

thätig bewegt, im Druckwasser liegt ein automatisch wirkendes Ventil zum Regeln der Geschwindigkeit der Kolben und ein ebensolches (*h*) zum Einlassen von Wasser nach eingetretenem Verlust, welche beide vor Eintritt des hohen Druckes geschlossen sind. Das gebrauchte Druckwasser tritt aus dem Arbeitscylinder *D* wieder in den Treibcylinder *C* zurück. Bei Anwendung dieses Systems wird nicht nur der Sammler, sondern auch die lange Druckleitung vermieden, da im Allgemeinen jede Presse ihren Druckübersetzer erhält, indem Dampfleitungen in den meisten Werkstätten vorhanden sind. Die Uebersetzung von Dampf in Wasserdruck kann in fast unbeschränktem Ver-

hältnisse gewählt werden, wenn nicht nöthig, wird indessen ein Wasserdruck von 400 kg nicht überschritten, um die Reibung der Lederstulpen möglichst klein zu halten. Es ist vortheilhaft, den Hub des Uebersetzers möglichst grofs zu nehmen, derselbe ist indessen oft durch den vorhandenen Raum begrenzt. Da Hub und Druck des Arbeitskolbens meistens gegeben sind, so wird die Uebersetzung hiernach unter Berücksichtigung des Dampfdruckes bestimmt. Die Kolbengeschwindigkeit kann infolge der kurzen Leitung von dem Treib- zu dem Arbeitscylinder und des Mangels von darin liegenden, bewegten Ventilen sehr grofs genommen werden und dürfte mit 3 m i. d. Sec. ihre Grenze noch nicht gefunden haben. Je gröfser dieselbe ist, um so eher wird der Dampfzutritt während des Hubes geschlossen und um so mehr kann die Expansion ausgenutzt werden, was hier in viel höherem Mafse möglich ist, als bei einer schwungradlosen Pumpe mit genau begrenztem Hube und constantem Gegendruck. Soll der Treibkolben an bestimmter Stelle festgehalten werden, so wird eine mäfsige Geschwindigkeit gewählt, wie denn überhaupt der Uebersetzer jeder, durch

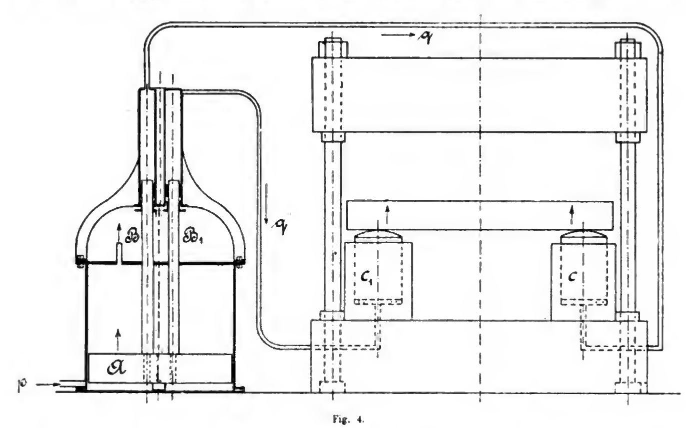



Fig. 4.

das Arbeitsorgan der Presse bestimmten Bedingung angepafst werden mufs und wofür derselbe weite Grenzen besitzt. Derselbe kann auch mit einem Cylinder doppelt wirkend oder mit zwei gekuppelten Cylindern eingerichtet werden, um die Leistung in gegebener Zeit zu vermehren, die Einrichtung der Wasserventile wird dann aber umständlicher. Behufs Erzielung einer gezwungenen Parallelführung mehrerer Arbeitskolben kann nach Fig. 4 eine entsprechende Zahl von Treibkolben mit getrennten Cylindern und Leitungen an einem Dampfkolben angebracht werden. Die Steuerung des Arbeitskolbens kann unabhängig vom Druckübersetzer durch einen besonderen Dampfkolben unter Ein- und Auslassen von Füllwasser, oder durch Auslassen von Niederdruckwasser in den Prefscylinder geschehen. Die Sicherheit gegen einen Bruch der Presse ist beidiesem System möglichst grofs, da der Arbeitsdruck stets durch den vorhandenen Dampfdruck begrenzt wird.

Die Dampfpumpe mit Schwungrad ohne Sammler, wie solche W. D. Allen, Sheffield, zum Betriebe der Schmiedepresse anwendet,* wirkt ähnlich wie der Uebersetzer, indem der Pumpenstiefel mit dem Prefscylinder durch eine kurze Leitung ohne Arbeitsventile verbunden ist, der zurückgetriebene Arbeitskolben also stets der Bewegung des Treibkolbens folgt. Die Steuerung desselben von Hand ist infolge der gleichmäfsigen Schwungradbewegung ausgeschlossen und wird nur der Prefskolben durch das Ein- und Auslassen von Niederdruckwasser in den Prefscylinder gesteuert. Es liegt hier das Bestreben vor, die Vorzüge des Druckübersetzers mit denjenigen der Schwungradmaschine zu verbinden, was indessen, abgesehen von den gröfseren Anlagekosten, der Raumverhältnisse wegen nicht überall durchführbar ist, während auch ein Theil der Dampfersparnifs durch die unbenutzten Hübe der Schwungradmaschine verloren geht. Die Kolbengeschwindigkeit und die

* Siehe »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 11, Seite 895.

Hubzahl sind durch die Geschwindigkeit des Wassers in der Leitung begrenzt, und da diese infolgedessen nicht grofs genommen werden können, so entstehen um so gröfsere Abmessungen der Dampfmaschinen, so dafs auch hierdurch die Anwendung des Systems eine Beschränkung erfährt.

Dieses ist weniger bei dem in Fig. 5, Horizontale Schmiedepresse, Patent R. M. Daelen, dargestellten System der Fall, weil hier der Treibkolben sich in dem Prefscylinder bewegt, die Leitung also fortfällt und der Prefskolben auch bei sehr grofser Hubzahl dem Spiele folgen mufs. Die Gröfse seines jedesmaligen Vorschubes wird dann dementsprechend klein bemessen, was bei dem Steuern des Niederdruckfüllwassers zur Erzielung seines ganzen Hubes nur vortheilhaft wirken kann. Die Betriebsmaschine kann bei diesem System weit entfernt von der Presse liegen, die Lage des Arbeitscylinders derselben mufs aber die unmittelbare Verbindung mit dem Treibkolben und einer gekröpften Welle gestatten, wodurch die Anwendungsfähigkeit gegeben ist, während andererseits hierdurch auch diejenigen Uebelstände beseitigt werden, welche durch die Stöfse in den Leitungen entstehen. Die Ueberschreitung des höchst zulässigen Wasserdruckes wird durch ein Sicherheitsventil verhindert.

Das Anwendungsgebiet der verschiedenen Systeme für die Erzeugung von Druckwasser wächst mit den Erfahrungen und Verbesserungen, durch welche die Betriebsschwierigkeiten überwunden werden, so dafs für die Wahl des Systems immer mehr die Anforderungen der vorliegenden örtlichen Verhältnisse bestimmend werden. Das Bestreben, den Sammler möglichst zu umgehen, wird infolge des Ersatzes der Gewichtsbelastung durch den Luftdruck, welche durch das Patent Prött & Seelhoff (siehe »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 2, Seite 132) erfolgreich durchgeführt ist, theilweise gegenstandslos, indem das bei schnellem Wechsel der Wassergeschwindigkeit die Stöfse erheblich verstärkende Moment des Gewichtes fortfällt. Da in der neuesten Zeit auch andere, später zu besprechende Vorrichtungen zur Verbesserung der Steuerungen des Druckwassers eingeführt worden sind, so ist Anwendung der centralen Druckwassererzeugung mit und ohne Schwungradpumpe jetzt auch für hohen Druck wesentlich erleichtert und wird auch für die gröfsten, dem Hüttenbetriebe dienenden, den Schmiedepressen benutzt, während sie vordem meistens bei Anlagen mit weitverzweigtem Betriebe in Aufnahme war, wie solchen die Brücken- und Schiffbauanstalten, sowie die Kesselschmieden besitzen, deren Werkzeuge zum Richten, Schneiden, Lochen, Biegen und Vernieten des Walzeisens mittels Druckwasser bewegt werden. Die Pressung überstieg dabei früher selten 100 kg, wird aber jetzt auch erheblich höher genommen.

Für die Pressen der Blechwalzwerke, welche zum Biegen, Kümpeln, Schneiden und Stanzen der Bleche dienen, ist die Pumpe mit Sammler schon mehrfach durch den einfach wirkenden Druckübersetzer (Fig. 3) ersetzt worden, nachdem derselbe sich zu anderen Zwecken, wie zum Betriebe von Blockscheeren, vortrefflich bewährt hatte.

Die in der Fig. 3 dargestellte Dampfscheere, Patent der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln am Rhein, mit Wasserübersetzung zum Schneiden warmer Stahlblöcke besteht in der Hauptsache aus dem von unten mit Dampf zu führenden grofsen Dampfcylinder $A$, dessen Kolbenstange $B$ Wasser oder eine andere Flüssigkeit durch den Pumpencylinder $C$ nach einem Druckcylinder $D$ prefst, welcher den dabei erzeugten Druck mit Hülfe des Stöfsels $E$ direct auf das Messer $F$ überträgt. Ein oberhalb der Messerführung befindlicher kleiner Dampfcylinder $G$ hebt den Stöfsel $E$ mit dem Obermesser wieder in die Anfangsstellung zurück.

Ein am Cylinder befindliches, mittels Handhebels $a$ bewegbares Dampfsteuerventil $b$ ist so eingerichtet, dafs der durch das Rohr $c$ eintretende Dampf abwechselnd durch das Rohr $d$ in den Gegencylinder $G$, oder durch den Kanal $e$ in den Dampfcylinder $A$ einströmen und auf demselben Wege auch wieder zurück in das Ausströmungsrohr $f$ gelangen kann.

Wird nun durch Niederdrücken des Dampfsteuerhebels $a$ der Dampfzutritt zum grofsen Dampfcylinder $A$ geöffnet, so geht der Kolben desselben aufwärts und drückt mittels des durch die Kolbenstange $B$ verdrängten Wassers den Stöfsel $E$ nebst der damit verbundenen Traverse abwärts. Dabei gleitet die feste Rolle der letzteren an der einen Seite des Säbelhebels $l$ und zieht infolge der Form dieses Hebels den mit Ueberdeckung arbeitenden Dampfschieber $b$ wieder hoch, drosselt also nach Beginn des Schnittes den nach dem Dampfcylinder $A$ gehenden Dampf, sperrt ihn sodann ab, so dafs er nur noch durch Expansion arbeitet, und steuert endlich bei Vollendung des Schnittes selbstthätig ganz um, öffnet also den Dampfkanal für die Ausströmung. Umgekehrt gleitet beim Rückgang der Theile die verstellbare Rolle an der andern Seite des Säbelhebels $l$. Ist dieselbe weit gestellt, so wird der Dampfschieber $b$ so weit nach unten gedrückt, bis die Ausströmung geschlossen ist.

Da inzwischen der grofse, durch sein Eigengewicht frei fallende Dampfkolben noch nicht ganz in seiner untersten Stellung angelangt ist, so bildet der durch das Steuerventil $b$ abgeschlossene Ausströmdampf einen elastischen Buffer für den Dampfkolben.

Um den Betrieb von Pressen durch die unmittelbare Uebersetzung der Dampf- und Wasserkolben den verschiedenen Zwecken anzupassen, sind noch eine Reihe von Vorrichtungen construirt und durch Patent geschützt worden. Hierzu gehört die Regelung der Geschwindigkeit der Kolben

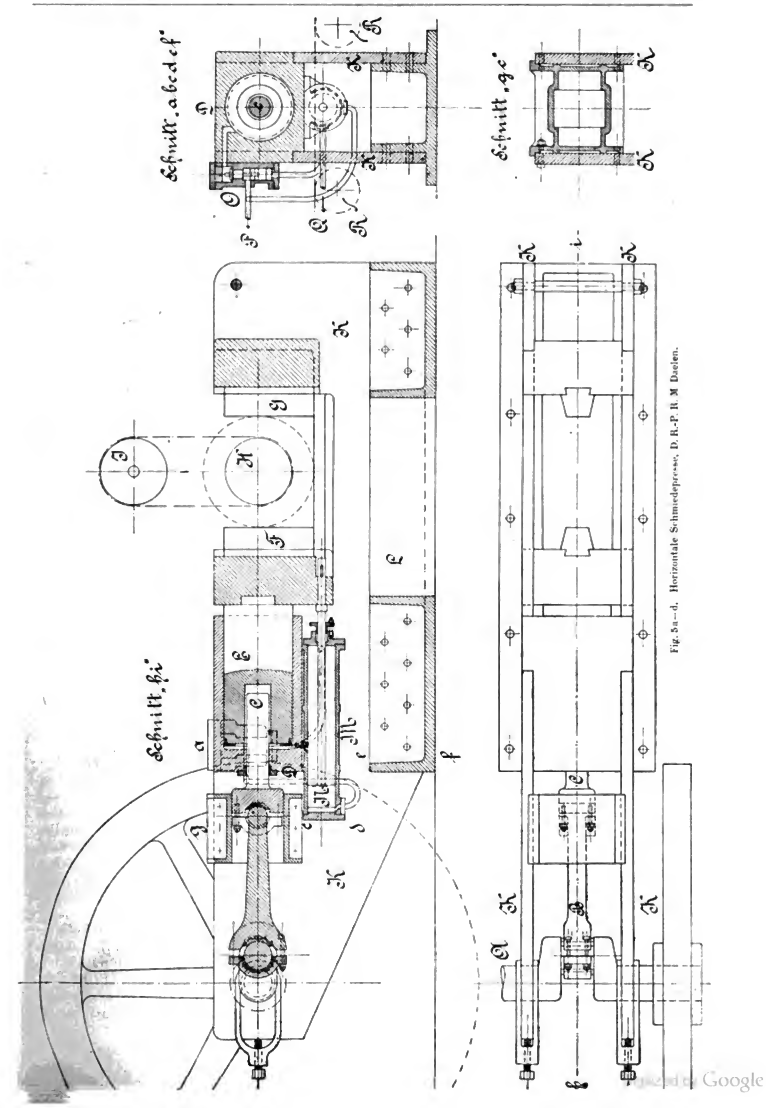



Fig. 5a–d. Horizontale Schmiedepresse, D. R.-P. R. M. Daelen.

durch den Wasseraustritt, welche durch das Anbringen eines Gegenkolbens soweit erfolgt, dafs beim plötzlichen Aufhalten des Widerstandes, z. B. beim Schmieden von kaltem Eisen, der sonst unvermeidliche Stofs aufgehoben wird.

Um nöthigenfalls eine sehr grofse Hubzahl in gegebener Zeit zu erzielen, können mehrere Uebersetzer auf eine Presse wirkend angebracht werden.

Die Firma L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk hat die Ausführung desselben nach dem Vorschlage des Vortragenden übernommen und die Einrichtung, sowie den Bau in zweckmäfsiger Weise den verschiedenen Anforderungen des Eisenhüttenbetriebes angepafst, so dafs derselbe dort eine weit verbreitete Einführung gefunden hat, wie u. A. die Darstellungen unter Fig. 6 zeigen.

Die doppelt wirkende Dampfpumpe ohne Schwungrad und Sammler kann, wie bereits erwähnt, in gleicher Weise wie der Uebersetzer zur Wirkung gebracht werden, indessen sind dann

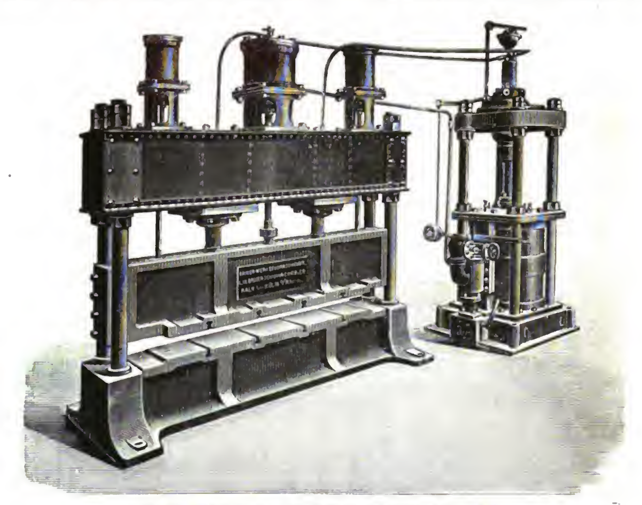


Fig. 6a. Schwellenpresse von L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk.

mehr Ventile im Druckwasser erforderlich und zwar solche, deren Bewegung durch das Kolbenspiel verursacht wird, deren Verschleifs also mehr Instandhaltung bedingt. Die Hasswellsche Schmiedepresse, welche bereits vor etwa 25 Jahren in österreichischen Werken zum Schmieden von Stahl und Schweifseisen benutzt wurde, war mit einer solchen Pumpe versehen, deren Unvollkommenheiten die lange Verzögerung in der Einführung dieses Systems theilweise verursacht haben, während andererseits der Umstand, dafs die Presse für die Verarbeitung von Stahlblöcken zu schwach construirt war, wohl die Hauptschuld daran getragen hat. Unter Benutzung der jetzt vorliegenden Erfahrungen kann die doppelt wirkende Dampfpumpe wegen ihres geringen Raumbedarfes mancherlei zweckmäfsige Anordnung ergeben.

Die Schmiedepresse (Fig. 7), nach dem Patent der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, ist mit diesem System versehen und für einen Prefsdruck von 100 t bei 300 kg Wasserdruck in Form eines einständrigen Dampfhammers ausgeführt. Der Ständer *A* trägt unter dem Ambofs oben den Dampfcylinder *B*, dessen Kolben mit dem hohlen Prefsstempel *C* durch eine doppelte Traverse *D* verbunden ist. An der hinteren Seite des Ständers befindet sich der Dampfcylinder *E*, welcher die zur Erzeugung des hohen Wasserdruckes erforderlichen Pumpen *F* und *G*

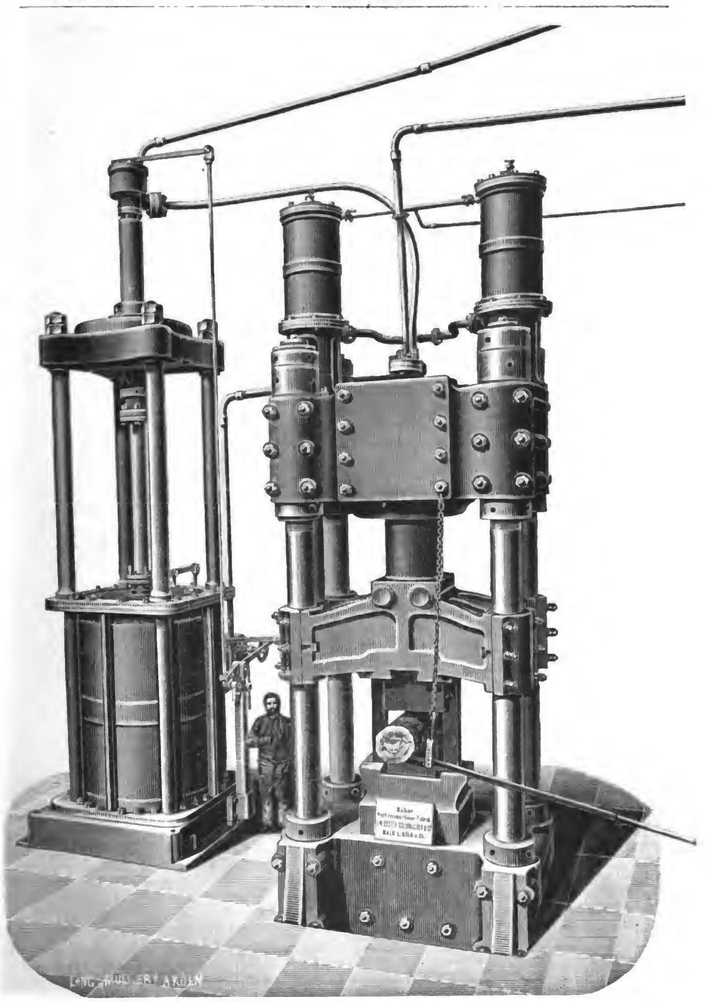


Fig. 6b. Schmiedepresse (1200 t) von L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk.

in Bewegung setzt und mittels Hebels *H* gesteuert werden kann. Oben auf dem Ständer ist das Wasserreservoir *J* angebracht, das zur Speisung der Pumpen und zur Aufnahme des gebrauchten Wassers dient. Durch den Schieber *K* wird der Dampf sowohl für den Hebecylinder, wie auch für den Pumpendampfcylinder vertheilt.

*L* sind die Rohrleitungen zur Verbindung der Pumpe resp. des Multiplicators mit dem hohlen Prefsstempel.

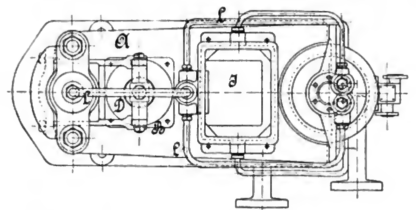


Fig. 7a—c. Schmiedepresse der Duisburger Maschinenbau-A.-G.

Die Neuheit der Construction gegen andere Arten besteht nun erstens darin, dafs der bei der Dampfhebemaschine in dem Dampfcylinder gebrauchte Dampf in den über dem Dampfkolben befindlichen Raum übergeführt werden kann, theils um Dampf zu sparen, theils um die Dampfspannungen auf beiden Seiten des Kolbens auszugleichen resp. durch Anwendung verschieden grofser Kolbenflächen einen beschleunigten Rückgang des Stempels zu erzielen, während an der Maschine gleichzeitig zur Steuerung der doppelt wirkenden Druckwasserpumpe ein Differentialhebelwerk vorgesehen ist, um die Bewegung des Stempels derart abhängig von der Bewegung des Steuerhebels zu machen, dafs jede Stellung des letzteren einer ganz bestimmten Stellung des ersteren entspricht, zweitens, dafs der hohle Prefsstempel *C* sich in ganz besonders starken Führungen zur Aufnahme etwaiger seitlicher Druckkräfte bewegt.

Die Presse ist seit einigen Monaten in Duisburg in Betrieb und arbeitet tadellos.

Die Schmiedepresse, nach der Construction von Trappen, wird durch die Märkische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Wetter, Ruhr, nach der Beschreibung in »Stahl und Eisen« 1890, Nr. 8, S. 690, mit einer ähnlichen, jedoch von der Presse getrennten Betriebspumpe von gleichem System versehen und ist in den Werken der Firma Skoda, Pilsen, in Betrieb.

Die Schmiedepressen sind für die Verarbeitung von Stahlblöcken erst in letzten Jahren zur allgemeinen Ausführung gelangt, nachdem die Firma Tannet & Walker, Leeds, durch mehrfache Ausführungen in grofsen Abmessungen den Beweis geliefert hatte, dafs dieselben zum Ersatz der grofsen Dampfhämmer in höchst vortheilhafter Weise verwendbar sind. Nach dem Vorgehen mehrerer englischer Werke ist dieselbe nunmehr von den meisten grofsen Firmen, welche Stahlschmieden besitzen, in Betrieb genommen worden. Der französische Ingenieur F. Gautier berichtete bereits im Jahre 1889 wie folgt über die Ausführungen von Schmiedepressen von Tannet & Walker unter Angabe des Fallgewichts der durch solche zu ersetzenden Dampfhämmer, und besitzt danach die Firma Krupp in Essen eine Presse von 2000 t Prefsdruck, welche einen Hammer von 75 t ersetzt, während eine solche von 4000 t in der Ausführung begriffen ist. Aus den weiteren Ausführungen geht hervor, dafs damals bereits etwa 12 grofse Schmiedepressen in Betrieb oder bestellt waren und solche von 1200 t für Hämmer von 30 t und solche von 4000 t für Hämmer von 120 t angewendet werden.

Der Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication in Bochum (Westfalen) ist mit dem Bau von Schmiedepressen in der Weise vorgegangen, dafs zuerst mehrere kleinere Pressen mit einem Prefsdruck bis zu 1000 t und dann eine solche von 4000 t hergestellt wurden. Die Einrichtung derselben wurde mir in eingehender Weise gezeigt und fand ich hier die Bestätigung des eingangs Gesagten, dafs durch eine zweckentsprechende Construction der Steuerung die Uebelstände der im hohen Wasserdruck sich bewegenden Ventile beseitigt werden können. Wie die nachstehende Beschreibung zeigt, ist dieses wesentlich dadurch erzielt worden, dafs die Ventilkegel mit besonderen, durch Niederdruckwasser bewegten Kolben verbunden sind, welche dieselben entweder voll öffnen oder ganz schliefsen. Die Geschwindigkeit des Arbeitskolbens der Presse wird dann durch eine besondere Drosselvorrichtung geregelt, welche im Hochdruckwasser liegt. Die Schmiedepressen des Bochumer Vereins sind nach dem Patente Nr. 45323 von Fritz Baare-Bochum (Fig. 8) ausgeführt und für 3 verschiedene Arbeitsdrucke eingerichtet, welche sich wie 1 : 2 : 3 verhalten. Der Durchmesser des unteren Theils des Prefskolbens beträgt 930 mm, diejenige des oberen Theils 530 mm. Bei einem Wasserdruck von 600 Atmosphären würde der gröfste Druck demnach 4075 t oder nach Abzug des durch die beiden Hebekolben nach oben gerichteten Drucks rund 4000 t betragen. Die Hebecylinder stehen mit einem Accumulator von 50 Atm. Druck in Verbindung, so dafs nach Oeffnung des Auslafsventils der Steuerung der Prefskolben nach oben steigt. Der Hub der letzteren beträgt 1500 mm und genügt derselbe für die gröfsten vorkommenden Schmiedestücke. Ein Heben und Senken des oberen Theils der Presse, wie solches bei den von der Firma Tannet & Walker gebauten Pressen geschieht, ist bei der Baareschen Construction nicht erforderlich, da selbst bei der niedrigsten Stellung der Kolben noch immer eine genügende Führung im Cylinder behält. An dem unteren Kolben ist die Dichtungsmanschette durch eine leicht wegnehmbare Stopfbüchse zugänglich. Ebenso können die Manschetten am oberen Theil des Kolbens nach Entfernung des Cylinderdeckels schnell und mühelos ausgewechselt werden. Es müssen dort 2 Manschetten, eine welche nach oben, und eine welche nach unten dichtet, vorhanden sein. Da dieser Deckel ein bedeutendes Gewicht besitzt, so ist ein hydraulischer Krahn angebracht, welcher denselben hebt und zur Seite bewegt. Eine Drehung der, den oberen Schmiedesattel tragenden Traverse wird durch die beiden an dem unteren Ende noch 260 mm starken Hebekolben verhindert. Das Auswechseln des unteren Schmiedesattels geschieht in leichter Weise dadurch, dafs derselbe mittels der Hebekolben bis über Flur gehoben und durch einen der beiden Schmiedekrähne seitwärts weggezogen wird. Der obere Holm, welcher in 2 Theilen von gegossenem Stahl hergestellt ist, hat ein Gewicht von 64 t. Der ebenfalls aus Stahlgufs gefertigte Prefscylinder wiegt in bearbeitetem Zustand 35 t und wurden zum Gusse desselben 57 t Stahl verwandt.

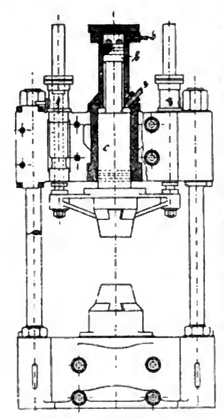


Fig. 8. Schmiedepresse. Pat. Baare.

Die Steuerung der Presse, welche in der Patentschrift Nr. 48 945 im Princip beschrieben ist, hat den grofsen Vortheil, dafs mittels eines einzigen Steuerhebels der Prefskolben mit dem kleineren Druck von 50 Atm. auf das Schmiedestück gesetzt wird, dann den hohen Druck empfängt und schliefslich wieder in die Höhe bewegt wird. Der Ausschlag am Hebelgriff beträgt hierbei nur 600 mm und die aufzuwendende Kraft etwa 5 kg, so dafs ein kleiner Junge in bequemer Stellung ohne Ermüdung die Steuerung bedienen kann. Die Bewegung der Ventile mittels Wasserdrucks anstatt durch die Hand hat ferner den Vortheil, dafs die Gröfse und der Hub derselben nicht beschränkt ist. Dadurch kann der Durchflufs des Wassers auf eine verhältnifsmäfsig geringe Geschwindigkeit gebracht werden, was für die Haltbarkeit der Ventile von günstigem Einflufs ist. Neben dem Steuerhebel befindet sich ein weiterer kleinerer Hebel, durch den die Querschnitte der beiden Zuflufsleitungen zum Prefscylinder regulirt werden. In der mittleren Stellung des Hebels sind beide Leitungen geöffnet, so dafs die Presse mit dem gröfsten Druck arbeitet. Durch eine Verstellung des Hebels nach links wird ein Ventil in der Leitung zum kleinen Cylinder geschlossen, so dafs nur der mittlere Druck zur Verwendung kommt. Ein Ausschlag nach rechts schliefst die Leitung nach dem unteren Cylinder und bewirkt den kleinsten Druck. Es kann demnach je nach Bedarf in jedem Augenblick die Gröfse des Drucks verändert werden. Hierdurch, sowie durch die Verwendung von Füllwasser von geringerem Druck (50 Atm.) während des Schmiedens wird eine bedeutende Krafterspanifs erreicht, so dafs für die Presse von 4000 t bei 600 Atm. Wasserdruck eine Zwillingspumpe mit Dampfcylindern von nur 760 mm Durchm. und 920 mm Hub genügt. Der hierzu gehörige Accumulator hat einen Durchmesser von 225 mm und einen Hub von 3 m und ist nach dem Patent von Prött und Seelhof ausgeführt. Das Abstellen und Anlassen der Pumpe wird durch den Accumulator in der höchsten und tiefsten Stellung selbstthätig bewirkt.

Die Anordnung der Presse mit den zugehörigen Krahnen und Oefen (siehe Tafel III in Nr. 3 1892 von »Stahl und Eisen«) ist nach derjenigen der grofsen Hammerschmiede in Bochum ausgeführt und ist in gleicher Weise in neuester Zeit auch von Terni angenommen worden. Die Laufkrahne, welche sich um die Mitte der Presse und auf einem Ringgeleise von 33 m Durchmesser bewegen, haben gegenüber den parallel bewegten manche Vortheile. Bei letzteren mufs während des Schmiedens der ganze Krahn hin und her gefahren werden, während bei dem Bochumer System nur die leichte Katze bewegt wird.

Der Stand des Krahnführers auf einer geringen Höhe über der Flur ist ein sehr günstiger und erleichtert das Verständnifs der Zeichen, nach welchen die Bewegungen der Krahne ausgeführt werden müssen. Der Betrieb der Krahne erfolgt durch Druckwasser von 50 Atm., wodurch das Heben und Senken der Last mittels unmittelbar wirkender Kolben, welche in senkrecht stehenden, fahrbaren Cylindern gehen, in einfachster und sicherster Weise ausgeführt werden. Die Anzahl der Oefen beträgt vorläufig vier und sind für weitere zwei Oefen die Fundamente vorhanden. Die Gruppirung der Oefen ist für die Bedienung derselben mittels der Krahne, wegen der verhältnifsmäfsig geringen Entfernung von der Presse, eine sehr günstige und werden die Arbeiter von der ausstrahlenden Wärme der Oefen trotzdem nicht belästigt. Zum Wenden der Schmiedestücke während des Schmiedens dienen zwei Wellenleitungen, auf welchen verschiebbare Kettentrommeln angebracht sind und welche durch Wassermotoren betrieben werden. Dieselben können ebenfalls zum Herausziehen der Schmiedestücke aus den Oefen benutzt werden.

Das zum Betrieb der Krahne und der Presse nöthige Druckwasser von 50 Atm. wird durch eine Zwillingspumpe mit Dampfcylindern von 460 mm Durchmesser und 700 Hub geliefert. Der dazu gehörige Gewichts-Accumulator hat einen Durchmesser von 450 mm und einen Hub von 3,5 m.

Schliefslich ist noch zu erwähnen, dafs als Reserve eine zweite 600-Atm.-Pumpe, eine zweite 50-Atm.-Pumpe und ein zweiter Luftaccumulator vorhanden sind. Einer längeren Betriebsstörung der Presse ist demnach möglichst vorgebeugt. Die Steuervorrichtung Patent 48 945 (Fig. 9a—f) bezweckt, die zum Steuern der Schmiedepresse angewendeten Ventile leicht, schnell und stofsfrei

beweglich zu machen. Zu dem Zwecke wird jedes derselben mit einem Kolben in Verbindung gesetzt, auf welchen niederer Wasserdruck wirkt, welcher durch einen Schieber von Hand steuerbar ist. Da auf diese Weise sich jedes Steuerventil ganz öffnet, so mufs die Geschwindigkeit des Prefskolbens auf andere Weise regulirbar gemacht werden und geschieht dieses dadurch, dafs ein

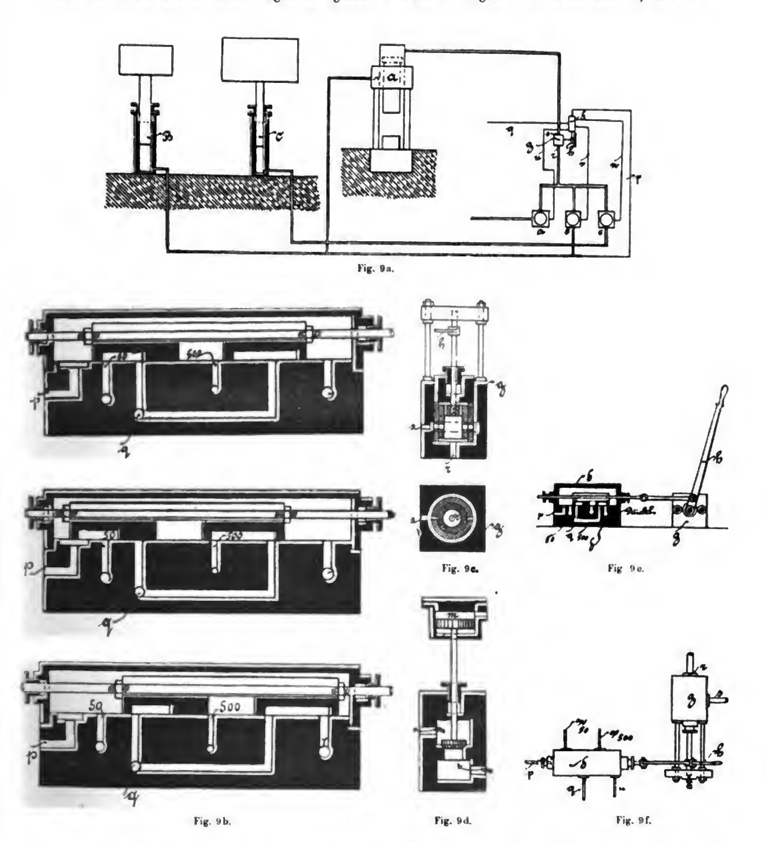


Fig. 9a.

Fig. 9c.

Fig. 9e.

Fig. 9b.

Fig. 9d.

Fig. 9f.

entlasteter Drosselschieber in die Druckwasserleitung eingeschaltet wird, welcher ebenfalls von Hand leicht bewegbar die Wasser- und Kolben-Geschwindigkeit nach Bedarf regulirt.

Fig. 9a stellt in schematischer Weise die Gesammtanordnung der ganzen Anlage dar, während Fig. 9b den Wasserdruckschieber in drei verschiedenen Stellungen, Fig. 9c eine beispielsweise Ausführungsform des Drosselschiebers, Fig. 9d eine ebensolche für die Steuerventile zeigt, und

in den Fig. 9e und 9f der Wasserdruckschieber im Zusammenhang mit dem Drosselschieber, welche beide gemeinsam bewegt werden, zur Darstellung gelangt ist.

In Fig. 9c sind *B* und *C* Kraftsammler, aus welchen der Cylinder der hydraulischen Presse *A* gespeist wird. Der Kraftsammler *B* enthält Druckwasser von niederem Druck (50 Atm.), welches zum Füllen des Prefscylinders oder zum Vordrücken des Prefskolbens verwendet wird, während der Kraftsammler *C* zur Ausübung des eigentlichen Arbeitsdruckes dient und deshalb höher belastet ist (500 Atm.). *a b c* sind die Steuerventile. Durch *b* gelangt das Wasser von 50 Atm., durch *c* das Wasser von 500 Atm. in den Prefscylinder, während durch *a* das gebrauchte Druckwasser wieder aus dem Prefscylinder abgelassen werden kann. Die Aufwärtsbewegung des Prefskolbens wird dadurch bewirkt, dafs der Mantelraum unter einer ringförmigen Fläche desselben mit einem der Kraftsammler fortwährend in Verbindung bleibt. Diese Aufwärtsbewegung kann auch durch einen über dem Prefscylinder oder durch zwei neben demselben angebrachte besondere Hebecylinder erfolgen. Die Handhabung der Steuerventile *a b c* geschieht nicht direct, sondern durch den Vertheilungsschieber *d*, welcher vermittelst eines Handhebels *h* bewegt wird. Das Oeffnen und Schliefsen der Steuerventile erfolgt durch den niederen Druck mit Hülfe kleiner Cylinder (Fig. 9d). Dieselben stehen mit dem Vertheilungsschieber *d* durch die Leitungen *u v w* in Verbindung. Der Eintritt des zum Steuern benutzten Druckwassers in den Vertheilungsschieber erfolgt durch die Leitung *p*, der Austritt durch die Leitung *q*.

Der Vertheilungsschieber *d* enthält zwei Muscheln, welche hinter- oder nebeneinander angeordnet sein können. In den Schieberspiegel münden drei Kanäle, welche je mit dem Raum *m* der Steuerventile in Verbindung stehen. Der Eintritt des Steuerwassers in den Schieberkasten des Vertheilungskastens erfolgt bei *p*, der Austritt bei *q*.

Zum Steuern der Presse ist es erforderlich, dafs jedes der drei Ventile beliebig geöffnet werden kann, während die beiden anderen geschlossen bleiben. Andererseits müssen alle drei Ventile geschlossen bleiben können, sobald der Prefskolben unverändert in seiner Lage gehalten werden soll. Die Ventile sind aber geschlossen — es erfolgt also ein Stillstehen des Prefskolbens — wenn in den Raum *m* Druckwasser von 50 Atm. gelangt, und dieses geschieht, sobald der entsprechende Kanal des Schieberspiegels durch den Schieber nicht gedeckt ist, dagegen wird dasjenige Ventil geöffnet, dessen zugehöriger Kanal durch die Schiebermuscheln mit dem Austrittskanal *q* in Verbindung gebracht wird.

Der Schieber ist in Fig. 9b mit I, II und III in seinen drei Hauptstellungen bezeichnet. Bei der Stellung I ist das Rücklaufventil, bei II das Ventil für 50 Atm. und bei III das Ventil für 500 Atm. geöffnet, während jedesmal die beiden anderen Ventile geschlossen bleiben. Bei einer Zwischenstellung zwischen I und II bezw. zwischen II und III sind alle drei Ventile geschlossen.

Die Ventile öffnen sich bei ihrer Bewegung jedesmal, der ihnen gestatteten Hubhöhe entsprechend, und es ist schwierig, diese in einfacher Weise während der Bewegung des Prefskolbens zu vergröfsern oder zu verkleinern. Die Geschwindigkeit des Prefskolbens ist deshalb bei gleichem Widerstand nicht veränderlich.

Für die Benutzung der Presse kann es aber wünschenswerth werden, dafs eine solche Veränderung der Bewegungsgeschwindigkeit leicht und beliebig erfolgen kann. Dieses wird vollkommen durch einen oben schon erwähnten Drosselschieber *g*, Fig. 9c, erreicht. Derselbe steht bei *r* mit den Steuerventilen *a b* und *c* und bei *s* durch Rohrleitungen mit der Presse in Verbindung. Der Drosselschieber und der Wasserdruckschieber werden beide durch einen Handhebel bewegt, wie dieses durch die Fig. 9e und f verdeutlicht ist. Der Drosselschieber ist vollkommen entlastet und kann deshalb leicht bewegt werden. Derselbe wirkt in der Weise, dafs gleichzeitig mit oder auch kurz nach dem Oeffnen eines jeden der Steuerventile *a b* oder *c* eine allmähliche Verbindung mit der Presse *A* erfolgt. Hierdurch wird es ermöglicht, sowohl das Niedergehen des Kolbens bei einem Drucke von 50 oder 500 Atm., als auch die Aufwärtsbewegung des Kolbens beliebig schnell oder langsam erfolgen zu lassen. Bei der beschriebenen Anordnung ist besonders darauf Bedacht genommen, dafs die an dem Hebel auszuübende Kraft eine sehr geringe sei, damit die Bewegung des Prefskolbens mit um so gröfserer Sicherheit und Genauigkeit ausgeführt werden kann. Dieser Zweck wird vollkommen erreicht, indem die Abmessungen des Wasserdruckschiebers auf ein sehr geringes Mafs reducirt werden können, da die Bewegung des vollkommen entlasteten Drosselschiebers nur geringe Kraftanwendung erfordert.

Die horizontale Schmiedepresse (Fig. 5) habe ich ausgehend von der Ansicht construirt, dafs diese Anordnung die Zugänglichkeit des ganzen Werkzeuges für die Bewegung des Schmiedestückes, das Auswechseln der Hammer- und Ambofstheile, sowie der Instandhaltung wesentlich erhöht und die Anlagekosten verringert.

*A* Kurbelwelle mit Schwungrad und Antrieb von einer Dampfmaschine, *B* Schubstange zur Uebersetzung der Kurbelbewegung auf den kleinen Treibkolben *C*, welcher, im grofsen Prefscylinder *D*

gehend, den Vorschub des Arbeitskolbens *E* bewirkt. Dieser trägt den Hammer *F*, dem gegenüber der Ambofs *G* befestigt ist. Zwischen beiden hängt das Schmiedestück *I* in Ketten an den Krahnrollen *H*. Die Rahmenplatten *K* bestehen aus gewalztem Stahl, sind auf den Fundamentrahmen *L* befestigt und tragen den Cylinder *D* und den Ambofs *G*. Der im Cylinder *h* gehende kleine Kolben *N* wird durch einen Handhebel mit niederem Wasserdruck gesteuert und bewegt den Prefskolben *E*, indem gleichzeitig das Rückschlagventil *O* gehoben wird, wenn *E* zurückgehen und frei fallen gelassen wird, wenn *E* vorgeschoben werden soll; *P* und *Q* sind die Zu- und Ablafsrohre für den niederen Wasserdruck. Das Füllen des grofsen Prefscylinders *D* geschieht durch Wasser aus einem Hochbehälter. *R R* sind Stollen, welche auf Hebetischen angebracht werden, um beim Strecken das Vorschieben des Schmiedestückes in leichterer Weise zu bewirken, als dieses durch die Schmiedekrahne geschehen kann. Die Hammer- und Ambofseinsätze werden vermittelst letzterer ausgewechselt.


Fig. 10a.


Fig. 10b.


Fig. 10c.

Um die seitliche Schwankung des Gerüstes der Schmiedepressen aufzuheben, welche die verticalen Säulen gestatten und welche bei jeder seitlichen Druckwirkung des Prefskolbens eintritt, habe ich nach (»Stahl und Eisen« Nr. 12, 1889, Seite 1044) die Schrägstellung derselben vorgeschlagen, wodurch gleichzeitig der obere Träger fortfällt, indem die Zugbolzen an dem Deckel des Prefscylinders angreifen.

Die verticale Presse von F. W. Walker (»Stahl und Eisen« 1891, Nr. 11) beruht auf gleichen Grundsätzen und ist in England im September 1890 patentirt worden.

Die Schmiedepresse von B. Walker, Hunslet-Leeds, ist besonders zu dem Zwecke eingerichtet, Stahlblöcke in rechteckigen Querschnitten auszurecken, und besteht aus einer senkrechten und einer wagerechten Presse *a* und *b*, welche dicht hintereinander liegen. Die senkrechte Presse *a* hat einen feststehenden Ambofs *c*. Der Prefsbär *d* hängt an 3 Kolben *e*, die entsprechend dem verlangten Druck einzeln oder alle unter Druck gesetzt werden. Vermittelst der stets unter Wasserdruck stehenden Kolben *f* wird der Bär *d* hochgehalten, wenn Prefsdruck nicht gegeben wird. Die wagerechte Presse *b* hat ebenfalls einen festliegenden Ambofs *g* und einen vermittelst 3 Wasserdruckkolben beweglichen Prefsbär *h*. Um das Schmiedestück zwischen der wagerechten und senkrechten Presse hin und her zu führen, ruht es auf 2 Wagen *i*, die je auf einem besonderen Geleise *k* laufen. Letztere sind freitragend an den oben geführten Wasserdruckkolben *l* befestigt, die beständig unter Wasserdruck stehen, so dafs sie das Schmiedestück vom Ambofs abheben, wenn Prefsdruck nicht gegeben wird. Infolgedessen kann dasselbe leicht über den Ambofs *c* hinweggeschoben werden. In jedem Geleise *k* sind 2 Rollen *m* angeordnet; ferner ist unter diesen im Fundament eine Kettentrommel *n* gelagert, über welche Trommel *n* und Rollen *m* eine an den Wagen *i* befestigte endlose Kette gelegt ist. Durch Hin- und Herdrehen dieser Trommel *n* vermittelst zweier hydraulischer Flaschenzüge *o* können demnach die Wagen *i* hin und her geschoben werden.

Bei der Construction der 4000-t-Schmiedepresse von Chatillon & Commentry (»Stahl und Eisen« Nr. 2, 1892) wird die seitliche Wirkung des Prefskolbens nicht auf die Säulen und das Gerüst übertragen, sondern auf die zwischen den Säulen in tief liegenden Cylindern gehenden Tauchkolben zum Heben der Traverse und des Prefskolbens, eine Einrichtung, welche bei genügender Stärke der letzteren wohl ihren Zweck erfüllen wird, aber den Uebelstand hat, dafs sie den Raum zwischen den Säulen versperrt und daher eine um so gröfsere Entfernung derselben voneinander bedingt.

Bezüglich der Wirkung der Presse im Vergleich zum Hammer, so ist dieselbe für die Verarbeitung von Flufseisen günstiger, weil die Wirkung unbedingt den ganzen, unter dem Prefskolben stehenden Theil eines Blockes treffen mufs, denn wenn der Druck nicht genügt, um den Widerstand desselben zu überwinden, so mufs der Kolben stehen bleiben. Es mufs daher die in Fig. 10a gezeichnete Figur als Prefswirkung entstehen, während der Hammer im günstigsten Falle diejenige nach Fig. 10b erzeugt, wenn dessen Fallmoment genügt, um den ganzen Blockquerschnitt zusammenzudrücken. Es ist aber ein Uebelstand der Hammerwirkung, dafs eine solche auch dann ausgeübt wird, wenn der Hammer für den Blockquerschnitt zu leicht ist, indem dann nur die Oberfläche bearbeitet wird und die Figur 10c entsteht. Die dadurch bedingte ungleichmäfsige Verdichtung des Gefüges wirkt, wie leicht erklärlich, höchst schädlich auf die Festigkeit des Stahls und es sind infolgedessen erfahrungsmäfsig schon oft Brüche von Schmiedestücken veranlafst worden.

Die, in der Beschreibung der Presse von Chatillon & Commentry, Berechnung zur Bestimmung der Druckwirkung einer Presse im allgemeinen ist nicht recht verständlich, während nach dem Versuche des Ingenieurs Chomienue ein warmer Stahlcylinder von 100 mm durch eine Presse von 80 t zusammengedrückt wird, was mit anderen Erfahrungen übereinstimmt, wonach 10 kg/qmm dazu erforderlich sind.

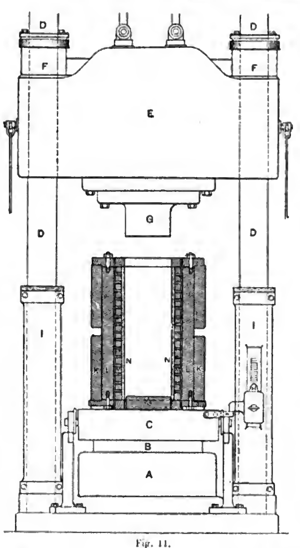


Fig. 11.

Im allgemeinen wird angegeben, dafs die Presse bei gleichem Dampfverbrauch das Doppelte an Gewicht der Erzeugung von Schmiedestücken in gleicher Arbeitszeit liefert als ein entsprechender Dampfhammer, was dadurch erklärbar wird, dafs ein Theil der Schlagwirkung derselben in das Fundament übergeht, während der Druck der Presse ganz zur Wirkung auf das zu schmiedende Stück gelangt.

Die Frage, ob die Presse als Ersatz für die Blockwalze geeignet sei, ist noch unentschieden. Nach dem Erfolge einer solchen, welche ich vor zwei Jahren bei den Clarence Works, Middlesborough, besichtigte, schien die Beantwortung nicht ungünstig auszufallen, da dieselben bei 1200 t Prefsdruck etwa 50 bis 60 t rechteckig vorgeschmiedeter Blöcke und Brammen in einer Schicht lieferte. Infolge der bis jetzt erzielten Fortschritte dürfte die Leistung wohl auf 80 t gestiegen sein, und würde dieses dem Verhältnifs der Anlagekosten in etwa entsprechen, indem die, etwa das dreifache kostende Blockwalze auch eine um so gröfsere Erzeugung hat. Die Presse hat dagegen den Vortheil, dafs sie sämmtliche rechteckige Querschnitte ohne Veränderung der Arbeitsstücke herstellt, während die Anzahl derselben für je ein Paar Blockwalzen eine beschränkte ist, was namentlich für die Herstellung von Brammen zu Blechen in Betracht kommt; wenn es sich aber um die, im Walzwerksbetriebe meist gebrauchten nahezu quadratischen Querschnitte von vorgewalzten Blöcken handelt, so dürfte doch die Blockwalze in Bezug auf Dampfverbrauch und Löhne noch für lange den Vorzug behalten. Besondere Einrichtungen für Schmiedepressen zum Ersatz von Blockwalzen sind in den Pressen von B. Walker in Leeds, »Stahl und Eisen« Nr. 3, 1891, S. 248, und Ch. Davy in Sheffield, »Stahl und Eisen« Nr. 6, 1890, dargestellt.

Eine Presse von besonderer Bedeutung für den Hüttenbetrieb ist diejenige zum Verdichten von flüssigem Stahl in der Coquille von Witworth, Manchester (Fig. 11), welche ich bei einem Besuche des Stahlwerks in Bethlehem, Nordamerika, in Betrieb sah. *A* Prefscylinder, *B* Tauchkolben, *C* Wagen, auf welchem die gefüllte Coquille unter die Presse gefahren wird, *D* 4 hohle Säulen zur Verbindung von *A* mit dem vertical beweglichen Holm *E*, welcher vermittelst von Druckwasser getriebener Kolben gehoben und durch Ringe *F* an *D* befestigt wird. *G* Kolben zum Abschlufs der Coquille bei dem von unten erfolgenden Druck auf den flüssigen Stahl.

Der Druck beträgt nach Prof. Howe, Boston (The Metallurgy of Steel), von 10 bis 30 kg a. d. qmm des Blockes. Derselbe wird bis zur Erstarrung unterhalten und bewirkt Verdichtung des Stahls in vollkommener Weise. Die Coquille hat Vorrichtungen zum Auslassen der Gase, welche während des Druckes in grofser Menge entweichen.

(Zum Schlusse drückt der Vortragende allen Firmen, welche ihn durch Mittheilungen über ihre Erfahrungen im Betriebe von Pressen und Erlaubnifs zur Einsichtnahme in denselben für die Abfassung des Berichtes unterstützt haben, seinen wärmsten Dank aus.)* [Lebhafter Beifall.]

Vorsitzender: Ich darf wohl in Ihrem Namen Hrn. Daelen Dank aussprechen für die überaus sorgsame Ausarbeitung, die er hier zum Vortrag gebracht hat. Ich eröffne nunmehr die Discussion. Hr. Gerdau hat das Wort.

Hr. **Gerdau**-Düsseldorf: Ich erlaube mir, Ihre Aufmerksamkeit noch einen Augenblick in Anspruch zu nehmen, um Ihnen zwei Pressen vorzuführen, welche von der hiesigen Firma Haniel & Lueg gebaut werden. Die Zeit war etwas knapp, um dieselben noch in den Vortrag des Hrn. Daelen aufzunehmen. Die eine dieser Pressen ist für Accumulatoren-, die andere für directen Dampfbetrieb mittels Dampfmultiplicator eingerichtet.**

* Der Vortrag des Herrn Daelen sollte auch dem Meeting des American Institute of Mining Engineers am 16. Febr. d. J. vorgelegt werden.

** Es folgt alsdann eine Beschreibung dieser Pressen durch Hrn. Gerdau, welche wir in einer der nächsten Ausgaben nebst Zeichnung ausführlich wiedergeben werden. *Die Red.*

Hr. **Daelen**: Ich beziehe mich auf die von Hrn. Gerdau beschriebene Presse mit unmittelbar über dem Prefscylinder angebrachtem, nach unten wirkendem Dampfwasserdruckübersetzer und erwidere auf die Bemerkung, es sei bei dem genannten Uebersetzer schwierig, den Kolben während des Hubes an irgend einem bestimmten Punkte festzuhalten, dafs dieses bei dem von unten nach oben getriebenen Kolben erfahrungsmäfsig durchaus nicht zutrifft, es hat sich im Gegentheil erwiesen, dafs z. B. bei Richtpressen für Panzerplatten und I-Träger das Stillsetzen so genau erfolgt, dafs die gewünschte Durchbiegung nicht um $^1/_2$ Millimeter überschritten wird. Den nach unten getriebenen Kolben ebenso genau zu steuern und still zu setzen, ist jedenfalls schwierig, und die dazu etwa erforderlichen besonderen Vorrichtungen sind umständlicher Natur, so dafs dieselben dem Uebersetzer seine wesentlichste Eigenschaft, die Einfachheit, benehmen. Das Gleiche gilt von der in Vorschlag gebrachten Einrichtung, den vollen Hub des Prefskolbens durch mehrere Hübe des Uebersetzerkolbens zu erzeugen; am einfachsten bleibt die Einrichtung stets, wenn ein Hub des letzteren genügt, um die vorgeschriebene Prefsarbeit zu liefern, und nur in Ausnahmefällen, wie u. a. die für Fried. Krupp in Essen gelieferte Presse von 5000 t zum Biegen der Panzerplatten gebildet hat, werden zwei gekuppelte Uebersetzer angebracht. Für Blockscheeren bis zu den gröfsten Abmessungen hat bis jetzt der einfache Uebersetzer genügt, freilich erhält derselbe dann eine bedeutende Höhe, welche stellenweise 8 m überschreitet. Der Grund dafür liegt in der Einrichtung, die Kolbenstange so lang zu machen, dafs der im Dampfcylinder gehende Theil nicht in den Wassercylinder gelangt, weil durch die Wärme desselben dort eine schnelle Zerstörung des Lederstulpes bewirkt wird. Diese Erfahrung dürfte bei der von Hrn. Gerdau vorgezeigten Construction auch noch gemacht werden und ist auch nicht zu erwarten, dafs der Dampfkolben so dicht ist, dafs nicht Dampf durchströmt und den Prefscylinder erwärmt. Die Anordnung ist ja sonst wegen ihrer scheinbaren Gedrungenheit sehr verführerisch und habe ich aus diesem Grunde dieselbe vor 6 Jahren den HH. L. W. Breuer, Schumacher & Co. zum Betriebe von Blockscheeren vorgeschlagen, mufste aber aus obigen Gründen und namentlich wegen der zu grofsen Höhe davon Abstand nehmen.

Hr. **Gerdau**: Hr. Daelen hat erwähnt, dafs eine Hemmung des Prefsstempels während des Hubes nicht so leicht möglich sei. Es dürfte aber keine grofsen Schwierigkeiten machen, dies dadurch zu erzielen, dafs man den Dampfmultiplicator oben absperrt bezw. Abdampf giebt, und die beiden Rückzugscylinder für den Prefsstempel einsetzt, dann steht die Presse still. Was nun die Höhe anbetrifft, so ist es eben ein Vortheil dieses Apparats, dafs dieselbe eine geringere sein kann, weil man den Hub selber einstellen kann. Der Hub des Dampfmultiplicators braucht also nicht so grofs zu sein, während der Hub des Prefscylinders ein bedeutend gröfserer sein darf.

Hr. **Daelen**: Gerade an den letzten Punkt anschliefsend, welchen Hr. Gerdau hervorgehoben hat bezüglich der Höhe, möchte ich bemerken, dafs bei dem ersten Druckübersetzer, den wir herstellten, die Kolbenstange, welche als Treibkolben diente, nur so lang war, dafs zwischen dem Ende des Dampf- und dem Anfang des Pumpencylinders ein nur sehr kurzes Stück von der Kolbenstange vorhanden war, und da zeigte sich bald, dafs man damit gar nicht arbeiten konnte, denn es war unmöglich, die Lederdichtung der Stopfbüchse zum Halten zu bringen. Die Kolbenstange wird allmählich warm, und durch die Reibung wird die Wärme noch erhöht, so dafs es unbedingt nothwendig ist, die Kolbenstange so lang zu machen, wie ich das schon vorhin gezeigt habe. Wenn Sie einen derartigen Treibapparat, der eine mittlere Höhe von 8 m erreicht, oben auf eine Schmiedepresse setzen wollen, so möchte das wohl ganz unmöglich sein. Ich halte nämlich eine Einrichtung, wie Hr. Gerdau sie hier gezeichnet hat, schon aus dem Grunde für schwer ausführbar, weil ein Dampfkolben doch niemals so vollkommen dicht ist, dafs er als Abschlufs gegen Dampf dienen kann.

Hr. **Gerdau**: Was den letzten Punkt betrifft, welchen Hr. Daelen anführte, dafs man den Cylinder, welcher am einen Ende offen ist, nicht durch den Kolben dampfdicht abschliefsen könne, so möchte ich nur darauf hinweisen, dafs z. B. bei den Brownschen Dampfkrahnen die obere Cylinderseite ebenfalls offen ist und dafs auch hier kein Dampf unter dem Kolben heruntertritt. Wir haben Ausführungen gemacht, wo der Dampf unter 13 Atmosphären unter dem Kolben steht und bei oben offenem Cylinder absolut kein Dampf herauskommt. Eine Schwierigkeit ist da also nicht vorhanden.

Was ferner das Abdichten der Kolbenstange betrifft, so haben wir eine Anlage mit Dampfaccumulatoren ausgeführt, die ganz unter denselben Verhältnissen steht, und wo Dampfcylinder und Prefscylinder eher noch kürzer zusammengebaut sind und bei der wir gar keine Schwierigkeit gehabt haben, sie dicht zu halten. Es geschieht das zwar nicht durch Lederdichtung, sondern durch metallische Packung und Baumwolldichtung.

Hr. **Klönne**-Dortmund: Bei der Amerikareise habe ich eine hydraulische Pressenanlage gesehen, die wesentlich anders als eine der hier beschriebenen arbeitete.

Auf den Edge Moor Bridge Works in Edge Moor (in Delaware, zwischen Philadelphia und Wilmington) stand eine Schmiedepresse, welche die Gelenkbolzenaugen (eye-bars) für die Gelenkbrücken amerikanischen Systems an die gewalzten Flachstäbe prefste. Eine schnelllaufende Dampfmaschine von 300 Pferdekräften, System Westinghouse, trieb eine Transmissionswelle und an dieser hingen 5 doppelt wirkende Zwillingspumpen mit je 2 sehr grofsen Schwungrädern. Diese drückten das Wasser ohne Accumulator direct in eine Rohrleitung zu den Pressen. Die Pumpen arbeiteten continuirlich und waren automatisch so gesteuert, dafs sie unbeansprucht im „Leeren" arbeiteten. Beansprucht übten sie zunächst einen vorher bezeichneten geringeren Druck von etwa 35 Atmosphären aus, und nachdem dieser gewirkt hatte, setzte plötzlich die ganze Centrifugalkraft der an den Pumpen angebrachten schweren Schwungräder ein und gaben dann einen Druck von etwa 300 Atmosphären. Die hydraulische Presse besteht aus 4 Cylindern, von denen ein verticaler etwa 860 mm (34") Durchmesser hat.

Aufserdem sind horizontal links und rechts 2 Cylinder von 275 mm (11") angebracht und vorne zum Stauchen des Flacheisens ein solcher von 609 mm (24"). Der grofse Cylinder giebt bei 300 Atmosphären einen Druck von 1750 t und die 2 kleineren von je 185 t, der vordere 24"-Cylinder 875 t. Die Gesammtpresse übt also in einem Moment einen Druck auf das zu bearbeitende Schmiedestück aus von 3000 t. Diese Prefsanlage ist schon zu den gröfseren zu rechnen, weil sie aufserordentlich schnell arbeitet. Auf derselben werden in 9stündiger Schicht bei 13 Mann Bedienung 40 000 kg »eye-bars« fix und fertig hergestellt.

Die Arbeitsmanipulation ist folgende: Zum Wärmen der auf Mafs gewalzten Flacheisen sind gröfsere mit Wind betriebene Wärmöfen angebracht. Der Flacheisenstab wird zunächst in eine unter dem grofsen verticalen Cylinder stehende Form gelegt und mit dem grofsen Cylinder festgehalten. Dann prefst der vor dem Stab stehende 609 mm- (24"-) Cylinder den Kopf an den Stab. Dieser wird natürlich eine wellenförmige und formlose Masse. Darauf drücken die beiden seitlich horizontal angebrachten Cylinder die Seitenfaçon und darauf dann sämmtliche Pressen, unter vollem Druck einsetzend, das Auge momentan und eiglatt fertig.

Die Fabrication ist mit grofser Sachkenntnifs und Sorgfalt durchgeführt.

Neben der Presse steht ein Hartgufswalzenpaar, dessen Zapfen mit Zähnen versehen sind; diese werden durch eine Zahnstange, welche ebenfalls durch Hydraulik bewegt wird, gedreht und ziehen das Flacheisen mit dem fertigen Auge, also dem eye-bar, zwischen ihren polirten Hartwalzen durch. Diese Walzen werden durch Hydraulik auf einem bestimmten Abstand gehalten und deshalb mufs das Auge genau die Stärke des Flacheisens haben und wird das Auge so glatt, als wenn es auf der Fraismaschine bearbeitet wäre. Es können 20 und 30 Augen nebeneinander auf einen Bolzen geschnürt werden, ohne dafs auch nur ein Papierstreifen zwischen die durch sie gebildeten Charniere geschoben werden könnte. Schweifseiserne Augen macht man am Auge 50 % stärker als im Flacheisen-Querschnitt, flufseiserne 40 %, und es darf auch niemals ein Bruch im Auge erfolgen, vielmehr stets im vollen Querschnitt.

Die Maschine ist durch den alten Hrn. Sellers von der weltbekannten Werkzeugmaschinenfabrik und Transmissionenfirma Sellers & Co. in Philadelphia construirt, der auch Präsident des Aufsichtsraths der Edge Moor Bridge Works ist. Hr. Sellers und der sehr liebenswürdige Director der Brückenbauanstalt, Hr. Morse, theilten mir mit, dafs man die halbe Zugkraft von Eisen und Stahl als erforderliche Stauchkraft rechne. Nach den Angaben, die ich dort erhielt, rechnete ich indefs einen Stauchdruck von 8,4 kg und von 16,80 kg zum Festhalten a. d. qmm aus. Als ich dort war, prefste man gerade an Flacheisen von 8" $\times$ 2½" = 200 $\times$ 62,5 mm Augen von 500 mm Durchmesser. Die Manipulation pro »eye-bar« dauerte 3 Minuten. Man rechnete durchschnittlich 200 »eye-bars« pro Tag.

Die Rohrverbindungen, Krümmer u. s. w. bestehen aus viereckig geschmiedeten Blöcken, in welchen die Durchlässe gebohrt sind. Obgleich man aufser mit dem Leergang mit Drücken von 35 und 300 Atm. arbeitet und dieser hohe Druck plötzlich einsetzt, waren die relativ grofsen Rohrleitungen im grofsen und ganzen doch gut dicht.

Die nicht unbedeutenden Stöfse (durch das plötzliche Einsetzen der grofsen Kraft) waren durch besonders starke Ausführungen unschädlich gemacht.

Ich halte diese hydraulische Gelenkbolzen-Augen-Prefsanlage für die allerbeste von den vielen verschiedenen Systemen, die uns gezeigt wurden und welche ich ausfindig machen konnte. Keine andere hat auch nur annähernd die quantitative und qualitative Leistung.

Vorsitzender: Da sich Niemand weiter zum Worte gemeldet hat, so schliefse ich die Discussion und ertheile das Wort Hrn. Generaldirector Haarmann zu seinem Vortrage.

# Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahnoberbau.

Hr. Generaldirector **A. Haarmann**-Osnabrück: M. H.! Vor Jahresfrist glaubte ich von dieser Stelle aus dem Verein deutscher Eisenhüttenleute in Aussicht stellen zu dürfen, dafs ich in wenigen Monaten die Ergebnisse meiner Arbeiten über die Geschichte des Eisenbahngeleises auf den Tisch des Hauses würde legen können. Ganz so schnell bin ich nun freilich damit nicht fertig geworden, und erst im November des vorigen Jahres konnte das fragliche Buch der Oeffentlichkeit übergeben werden. Die auch hier wieder gemachte Erfahrung lehrt, dafs es nicht leicht ist, für geschichtliche Forschungen einen vorausbestimmten Liefertermin pünktlich einzuhalten. Wenn man schon am Abschlusse zu stehen glaubt, taucht immer noch aus dem Dunkel der Vergangenheit irgend etwas bis dahin Uebersehenes auf, das der Vollständigkeit wegen nicht unberücksichtigt bleiben darf; und während man mit der Sichtung und zusammenhängenden Darstellung des Erforschten beschäftigt ist, hat unsere schnelllebige Zeit schon wieder eine Menge von neuen Erscheinungen zu verzeichnen, deren Beachtung sich ebenfalls als unerläfslich erweist. Die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten hat auch wohl schon mancher Bücherschreiber von Beruf empfinden müssen.

Inzwischen habe ich, wenn auch verspätet, mein Wort dem Verein gegenüber eingelöst, indem ich mein Werk über „die Geschichte des Eisenbahngeleises" im November v. J. in die Hände des Herrn Vorsitzenden niederlegte. Wenn dem Buche, trotz ernsten Strebens nach Vollkommenheit, noch mancherlei Mängel anhaften dürften, so hoffe ich doch, dafs der dafür bethätigte gute Wille auch in unserm Vereine einige Anerkennung finden wird. Im übrigen hege ich den Wunsch, dafs sich meine Arbeit im Laufe der Zeit der zweckgemäfseren Ausgestaltung unserer wichtigsten Verkehrsstrafse und vor Allem auch dem heimischen Eisen- und Stahlgewerbe als förderlich erweisen möge.

Ich hatte ursprünglich die Absicht, meinem vorwiegend der constructiven Ausbildung des Eisenbahngeleises gewidmeten Geschichtswerke einen Anhang beizugeben, in welchem ein Rückblick auf die allmähliche Entwicklung der für Eisenbahngeleise verwendeten Baustoffe geworfen werden sollte. Um nicht eine beträchtliche Verzögerung in der Herausgabe des Buches eintreten zu lassen, mufste ich mich aber entschliefsen, diesen Anhang einstweilen zurückzustellen. Um so mehr dürfte es daher angezeigt erscheinen, Ihnen Einiges über die Verwendung von Eisen im Eisenbahnoberbau schon heute mitzutheilen.

Ich bin mir sehr wohl bewufst, dafs eine erschöpfende Darlegung der Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahngeleise im Rahmen eines sich etwa über die Zeit einer Stunde erstreckenden Vortrages unmöglich ist, und bitte von vornherein, eine derartige Absicht nicht bei mir vorauszusetzen. Es kann mir nur daran liegen, — und ich hoffe, dafs ich damit auch die Ihnen am meisten interessante Seite der schon öfter in unseren Versammlungen erörterten Oberbaufrage herausgegriffen habe — in gewisser Ergänzung meiner Geschichte der Geleise-Constructionen den Nachweis zu liefern, dafs vor Allem der Eisenbahntechniker bestrebt war und ist, die brennende Oberbaufrage mit weitgehender Zuhülfenahme des Eisens und Stahls im Oberbau jeder Gestalt einer möglichst gedeihlichen Lösung entgegenzuführen.

Indem ich hierbei darauf verzichte, zu erörtern, welcher besonderen Construction, welchem bestimmten System etwa die Zukunft gehören dürfte, werde ich mehr der volkswirthschaftlichen Seite des uns beschäftigenden Themas gerecht zu werden versuchen.

M. H.! Aus der Geschichte des Eisenbahngeleises geht hervor, dafs schon sehr häufig sowohl Anhänger des Princips der ununterbrochenen Schienenunterstützung, des Langschwellensystems, als auch Anhänger der unterbrochenen Schienenunterstützung, des Querschwellen- und Einzelschwellen-Systems, mit der Einführung gewisser eiserner Oberbauarten das Ziel erreicht zu haben glaubten. Und doch hat nicht selten schon kurze Zeit nach der freudigen Ueberzeugung von einem sicheren Erfolge die unerbittliche Logik der praktischen Erfahrung den Beweis erbracht, dafs manches neu aufgekommene System in der Regel weit überschätzt worden war. Auch ich habe dies mehrfach erfahren müssen. Es ist allerdings schon ein Jahrzehnt her, dafs ich in einer etwas zu rosigen Auffassung es wagen zu dürfen glaubte, meinem Freunde Brauns und anderen Genossen bei einem geselligen Zusammensein die Wette vorzuschlagen, dafs in einer bestimmten, nicht zu fernen Zeit der eiserne Langschwellen-Oberbau zur ausschliefslichen Verwendung auf preufsischen Hauptbahnen gelangt sein werde. So schnell schiefsen nun aber die Preufsen nicht, und die Sache hat sich in Wirklichkeit anders gestaltet.

Das ist eben die bekannte Schwäche der Erfinder, dafs sie, sobald kaum die ersten Eier gelegt sind, laut zu kakeln anfangen in der Meinung, ihre Leistungen würden niemals zu übertreffen sein. Mit der Zeit wird man jedoch bescheidener und läfst dann auch eine ruhige Beurtheilung abweichender Ansichten Anderer eintreten.

M. H.! Schritt für Schritt hat sich das Eisen seine jetzige Stellung im Eisenbahnoberbau unter stetem Kämpfen und Ringen erobern müssen. Aber sein Siegeslauf ist von vornherein ein, wenn auch langsamer, doch stets erfolgreicher gewesen, und er wird, dafs bin ich überzeugt, auch in Bezug auf die Schwellenfrage diese Richtung einhalten.

In den ursprünglichsten Spurbahnen, jenen vor 2 bis 3 Jahrhunderten in Bergwerken des Harzes und der englischen Kohlenbezirke aufgekommenen Holzgestängen, kam Eisen überhaupt noch nicht vor; diese bestanden einschliefslich der Stifte, mit denen die Holzschienen auf die Holzschwellen befestigt wurden, ganz und gar aus Holz. Kommen doch noch heute abseits vom grofsen Verkehr in Stein- und Lehmgruben Holzgeleise vor, welche keinen einzigen eisernen Nagel enthalten. Unser Osnabrücker Geleise-Museum besitzt ein solches höchst interessantes Geleisestück nebst Weiche und Wagen aus Brad in Siebenbürgen.

Seine erste Verwendung im Spurgeleise fand das Eisen ungefähr um die Mitte des 17. Jahrhunderts, jedenfalls nicht vor 1630, und auch dann erst in aufserordentlich bescheidenem Umfange, in Form von schmiedeisernen Nägeln und Stiften. Später, im Beginn des 18. Jahrhunderts, finden wir dünne Blechstreifen, mit denen die hölzernen Schienen an den unmittelbar befahrenen Stellen benagelt wurden; und hier tritt zum erstenmal die Inanspruchnahme des Eisens als reibungsmindernden Schutzmittels auf. An die Ausnutzung seiner Tragfähigkeit dachte damals noch Niemand; es hätte aber auch Niemand diesen Gedanken verfolgen können, weil der Preis des Eisens im Vergleich zu dem des Holzes ein ganz ungeheuerlicher war. Deshalb suchte man anfänglich wenigstens die Gleichmäfsigkeit, Härte und Glätte des Eisens auszunutzen und wandte es in Gestalt von dünnen Beschlägen für die Holzgeleise an. Solchergestalt hat dann das Schmiedeisen ein halbes Jahrhundert hindurch seine bescheidene Aufgabe im Bahngeleise erfüllt.

Auch die im Jahre 1784 durch Henry Cort gemachte Erfindung des Puddelns oder Flammofenfrischens vermochte vorerst der Verwendung des Eisens im Bahngeleise keinen nennenswerthen Vorschub zu leisten, zumal mittlerweile dem Schmiedeisen ein erfolgreicher Nebenbuhler in dem Gufseisen erwachsen war. Der erste regelmäfsige Hochofenbetrieb mit Koks als Brennmaterial war allerdings in England bekanntlich 1735 in Gang gekommen; aber der hohe Preis des erzeugten Roheisens und dessen geringe Bruchfestigkeit hatten seine Verwendung für den Geleisebau aufgehalten. Ein im Jahre 1767 plötzlich eingetretener Preisniedergang gab sodann einem Hüttenmann. auf den Colebroke-Dale-Werken, Reynolds, zu dem Versuche Anlafs, die bis zum Eintreten besserer Preise aufzustapelnden Eisenbarren in solche Formen zu giefsen, dafs sie als gufseiserne Geleisebeläge dienen konnten. Diese schweren Beläge aus Gufseisen hielten sich erheblich besser als die weicheren und schwächeren schmiedeisernen Beschlagbänder. Der damit erbrachte, kaum erwartete Beweis, dafs jenem Material vermöge seiner gröfseren Härte und Gestaltungsfähigkeit beträchtliche Vorzüge vor dem zwar zäheren, aber bei den nothgedrungen geringen Abmessungen aufserordentlich biegsamen und weit theureren Schmiedeisen innewohnten, hatte zur Folge, dafs das Gufseisen für einige Jahrzehnte fast ausschliefslich die Herrschaft erlangte. Aber es zeigte sich auch damals schon in der denkbar urwüchsigsten Form, dafs die in ein Geleise gesteckte gröfsere Masse dessen Stabilität und Lagerfestigkeit in entsprechender Weise erhöht und dafs ein massiger Oberbau den Betriebsbeanspruchungen ungleich besser zu widerstehen vermag, als ein constructiv gleicher, aber leichterer Oberbau. Sehr wesentliche Verdienste um die rasche Verbreitung der gufseisernen Schienen in englischen Hütten- und Bergwerksgeleisen hat sich Benjamin Curr erworben, welcher nicht nur die Schienen der freien Geleise zu Trägern mit hoch stehendem Spurrand ausbildete, sondern auch sehr sinnreiche Weichen-Constructionen erdacht und in einer in Sheffield im Jahre 1797 erschienenen Broschüre gewissenhaft beschrieben hat, Constructionen, welche noch heute, nach 100 Jahren, unsere Bewunderung beanspruchen dürfen.

M. H.! Es war das 18. Jahrhundert in gewissem Sinne für den Hüttenmann eine glücklichere Zeit als das unsrige. Die Constructeure und sonstigen Interessenten, welche sich damals um die Geleiseausbildung überhaupt bekümmerten, zerfielen noch nicht in zwei Lager: dasjenige der Erzeuger und dasjenige der Verbraucher, welche sich, bewufst oder unbewufst, gegenseitig hätten das Leben sauer machen können. Oeffentliche Bahnen gab es noch nicht, wenngleich die Vortheile der ausschliefslich in Fabriken, Hütten- und Bergwerken benutzten Geleise bereits vor 100 Jahren so deutlich in die Erscheinung getreten waren, dafs vereinzelt, zuerst 1794 für die Linie Cardiff-Merthyr-Tydfil, beim englischen Parlament um die Genehmigung zum Bau öffentlicher Linien nachgesucht wurde. Die Eisenbahngeleise blieben zu jener Zeit auf die Beförderung von Kohlen und anderen Gütern beschränkt. Wer auf seinem Besitz eine Bahn anzulegen gedachte, baute sie nach eigenem Ermessen und brauchte insbesondere auch sein Urtheil über die Gebrauchsfähigkeit des Holzes oder Eisens durch keinerlei Rücksichten auf die Ansichten oder Vorschriften Anderer beeinflussen zu lassen. Kurz, die Eisenbahnleute waren eben die Eisenhüttenleute selbst.

Ich bin nun leider nicht in der Lage, Ihnen über das Verhältnifs der Verwendung des Eisens gegenüber dem Holze in den Geleisen des 18. Jahrhunderts irgendwelche auch nur einigermafsen wahrscheinliche Angaben zu machen. Es hatte Niemand ein Interesse daran, eine Statistik über diese Dinge zu führen. Darin sind wir heute allerdings glücklicher gestellt, denn bekanntlich ist inzwischen von den Eisenbahnen, und zwar von den deutschen Verwaltungen an der Spitze, eine Statistik geschaffen, welche Jedem, der sich für die Entwicklung des Eisenbahnwesens oder irgend eines Zweiges desselben interessirt, weitgehende Aufschlüsse giebt. Uebrigens verdankt das Eisen seine Ueberlegenheit über andere Materialien erst der im Beginn unseres Jahrhunderts erkannten Möglichkeit, das Schmiedeisen in geeignet profilirten Walzstäben zu Fahrschienen zu formen. Berkinshaw gelang es im Jahre 1820, auf dem Wege des Walzverfahrens hochkantig profilirte, schmiedeiserne Schienen herzustellen, welche in höherem Grade als alle bis dahin in den verschiedensten Profilen in Gebrauch gekommenen gufseisernen Schienen die Betriebslasten der Eisenbahnen aufzunehmen imstande waren.

Die ersten Schienen dieser Art sind versuchsweise bei den ersten von George Stephenson erbauten Locomotiveisenbahnen Stockton-Darlington und Liverpool-Manchester in den Jahren 1825 und 1829 zur Anwendung gelangt. Der Umstand, dafs diese Bahnen in der Hauptsache als Musterbahnen angesehen wurden, erklärt es, dafs von da ab gewalzte profilirte hochstegige Schienen bei europäischen Bahnen die Regel bilden. Nur Nordamerika machte hiervon eine Ausnahme, indem es, veranlafst durch seinen Holzreichthum einerseits und durch die hohen Kosten des Bezuges englischer Schienen andererseits, an der älteren Geleiseconstruction mit auf Holzlangträger genagelten Flacheisen, sogenannten Flachschienen, vorerst festhielt. So selbstverständlich schon um die Mitte des 4. Jahrzehnts die Verwendung schmiedeiserner Schienen war, so wenig Gründe hätten dafür vorgelegen, auch für die Unterlagen der Schienen, für die Schwellen, dasselbe Material zu wählen. Bestrebungen in dieser Richtung traten erst kurz vor 1850 hervor, als in verschiedenen Ländern theils wirthschaftliche, theils technische Erwägungen den Ersatz der Holz- und Steinschwellen durch eiserne nahe legten. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dafs mit ähnlich langsamen Schritten, wie sich etwa 100 Jahre vorher die Einführung des Eisens für die Fahrschienen vollzogen hatte, um dieselben Jahrzehnte in unserm Jahrhundert das Eisen mit ganz allmählich wachsendem Erfolge sich um die Herrschaft als Material für die Schwellen zu bewerben begann. Meines Erachtens liegt in diesem verzögerten Fortschreiten für uns Hüttenleute kein Grund zu irgendwelcher Besorgnifs. Berücksichtigt man die zahlreichen, auf national-wirthschaftlichem und auf technischem Boden erwachsenden Bedenken, die sich in Gemeinschaft mit dem Hang am Hergebrachten der Einführung eines ungewohnten Materials stets entgegenstellen, so kann man sich sicherlich über diesen bedachtsamen, hin und wieder sprungweisen Gang der Dinge in unserm Falle nicht wundern. Der Bureaukratismus, welcher stets geneigt ist, nach der Schablone zu verfahren und die Verantwortlichkeit für Neuerungen sich möglichst vom Leibe zu halten, übt ja auch auf diesem Gebiete einigen Einflufs aus, hat aber sonst bei uns keine gröfsere Bedeutung als im Auslande und — wie ich das beobachten konnte — bis zu einem gewissen Grade selbst im freien Amerika. Im übrigen giebt die Statistik einen Ueberblick über die Bewegung, welche die Anwendung von Eisen und Stahl im Bahngeleise genommen hat. Um hierüber ein möglichst zutreffendes Bild zu gewinnen, ist es nothwendig, sich zuvörderst die Längenausdehnung der Eisenbahnen im allgemeinen zu vergegenwärtigen.

Die Gesammteisenbahnlänge in allen Ländern und Erdtheilen zusammengenommen betrug

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ende des Jahres | 1830 | rund | 330 km |
| „ „ „ | 1850 | „ | 38 000 „ |
| „ „ „ | 1870 | „ | 222 000 „ |
| „ „ „ | 1890 | „ | 665 000 „ |

Sie hat sich in zwanzigjährigen Zeitabschnitten demnach von 1830 bis 1850 mehr als verhundertfacht, von 1850 bis 1870 versechsfacht und von 1870 bis 1890 verdreifacht. Die Verhältnifszahl der Gesammtlänge ist also, auf zwanzigjährige Zeiträume vertheilt, beträchtlich heruntergegangen, was sich aus dem entsprechend gewaltigen, absoluten Zuwachs erklärt, nämlich:

| | |
|---|---|
| 1830 bis 1850 . . . . | 37 670 km |
| 1850 „ 1870 . . . . | 184 000 „ |
| 1870 „ 1890 . . . . | 443 000 „ |

Der zwanzigjährige Zuwachs war also von 1850 bis 1870 rund fünfmal so grofs wie in den zwei vorhergehenden Jahrzehnten, und von 1870 bis 1890 rund zwei und ein halb mal so grofs als von 1850 bis 1870. Ich verzichte darauf, weitere Betrachtungen hieran zu knüpfen. Wer aber etwa der hin und wieder verlautbarten Meinung sein sollte, dafs die Ausdehnung der Eisenbahnen sich so ziemlich auf dem heutigen Stande erhalten werde, dafs insbesondere die Hauptbahnlinien

nunmehr gebaut seien und dafs es sich im wesentlichen jetzt nur noch darum handeln könne, secundäre und tertiäre Zufuhrbahnen zu bauen, den müfsten schon diese wenigen Zahlen überzeugen, dafs wir mindestens noch mitten in der Entwicklung stehen. Von der gesammten Eisenbahnlänge der Welt kommt zur Zeit allerdings erst ein geringer Theil auf den ganz eisernen Oberbau. Eine Uebersicht aus dem Jahre 1889 giebt an, dafs die verschiedenen Erdtheile wie folgt am eisernen Oberbau betheiligt sind:

| | Gesammte in den Berichten erwähnte Geleiselänge km | Eiserner Oberbau | |
|---|---|---|---|
| | | Länge km | Procent der Gesammtlänge |
| Europa | 212 502 | 16 447 | 7,74 |
| Afrika | 8 370 | 2 076 | 24,80 |
| Australien | 17 121 | 299 | 1,75 |
| Asien | 30 742 | 14 978 | 48,75 |
| Amerika | 313 541 | 6 098 | 1,94 |
| Summe bezw. Durchschnitt | 582 276 | 39 908 | 6,85 |

Danach wären also vor drei Jahren noch nicht 7 % aller Eisenbahngeleise der Welt ganz aus Eisen hergestellt gewesen.

Für manchen meiner geehrten Zuhörer wird die auf Asien bezügliche Angabe, dafs nämlich nahezu die Hälfte aller dort vorhandenen Eisenbahngeleise eisernen Oberbau aufweist, neu und interessant sein. Diese Thatsache erklärt sich durch die klimatischen Verhältnisse des Landes, denen das leichter vergängliche Holz nur kurze Zeit standzuhalten vermag.

Was uns Alle jedoch zur Zeit mehr interessirt, das ist die Frage, welche Aussichten für uns in Europa und namentlich in Deutschland für die fortschreitende Verwendung des Eisens und Stahls im Eisenbahngeleise gegenwärtig noch bestehen.

Zunächst möchte ich feststellen, dafs das Wachsen der Eisenbahnen in die Länge und in die Breite auch für Deutschland noch keineswegs beendet ist. Der Beweis hierfür läfst sich in verschiedener Weise führen. Er ergiebt sich in etwa schon aus einem Vergleich der für die Eisenbahnen Preufsens im Laufe der Zeit aufgewendeten Gesammtanlagekosten. Dieselben beliefen sich nach und nach auf die in nachstehender Tabelle verzeichneten Summen.

Tabelle A.

Die Gesammtanlagekosten und deren auf Oberbau entfallende Theilsummen aller preufsischen Bahnen betrugen:

| Im Jahr: | insgesammt: ℳ | für Oberbau etwa: ℳ |
|---|---|---|
| 1845 | 115 312 806 | 25 519 000 |
| 1850 | 442 703 172 | 97 970 000 |
| 1855 | 628 137 927 | 139 007 000 |
| 1860 | 1 054 869 987 | 233 443 000 |
| 1865 | 1 388 234 178 | 307 216 000 |
| 1870 | 2 397 464 094 | 530 558 000 |
| 1875 | 4 210 976 178 | 879 951 511 |
| 1880 | 5 388 246 896 | 1 175 788 649 |
| 1885 | 6 139 627 622 | 1 318 153 385 |
| 1890 | 6 608 461 386 | 1 449 229 616 |

Es ist kein Grund zu erkennen, weshalb das weitere Anwachsen dieser Summen in ähnlicher Weise gerade am Ende des 19. Jahrhunderts aufhören sollte, um so weniger, als — abgesehen von neuen Linien — eine ganze Anzahl der bestehenden Bahnen auf die Ausführung von zweiten und mehr Geleisen warten. Bei solchen ungeheuren Ziffern hat die Frage der zweckentsprechendsten Ausrüstung unserer Eisenbahngeleise nicht nur eine wissenschaftliche und technische, sondern vor Allem auch eine sehr einschneidende staatswirthschaftliche Bedeutung. Man kann, wie ich beiläufig bemerken will, das auf die sämmtlichen Eisenbahnen der Erde bis Ende 1890 verwendete Anlagekapital auf rund 125 Milliarden Mark veranschlagen.

Einen klareren Einblick in die Verhältnisse gewinnen wir, wenn wir den Vergleich auf das letztvergangene Jahrzehnt beschränken und das Anwachsen der auf die Eisenbahnen Deutschlands bezüglichen Zahlen von Jahr zu Jahr verfolgen. Die nachstehende Tabelle B giebt Aufschlufs nicht nur über die Betriebslänge der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands in den Jahren 1880/81 bis einschliefslich 1890/91 sowie über die davon auf die verschiedenen Geleisearten ent-

fallenden Antheile, sondern auch über das Gesammtgewicht des in allen diesen deutschen Geleisen mit Ausnahme des in Weichen (Zungenvorrichtungen, Herzstücken) verlegten Eisens und Holzes. Es geht daraus u. A. hervor, dafs die Länge sämmtlicher deutschen Hauptbahngeleise innerhalb jener 10 Jahre von 57 321,46 auf 72 332,46 km in ziemlich stetiger Weise angewachsen ist. Ferner zeigt die Tabelle das Verhältnifs der nach dem Langschwellenprincip und der nach dem Querschwellenprincip ausgeführten Geleise. Die ersteren, ihrer absoluten Zahl nach weit hinter den Querschwellengeleisen zurückstehend, haben erheblich schneller, wenn auch in allmählich vermindertem Tempo zugenommen, nämlich um 76 % gegen 23 %. Ein begeisterter Anhänger des Langschwellenprincips würde schon hieraus, wenn nicht das Anwachsen der Langschwellengeleise in den letzten Jahren sich so überaus langsam vollzogen hätte, von neuem den Schlufs ziehen können, dafs die Zukunft dennoch dem Langschwellen-Oberbau gehören werde. Doch will ich mich heute aus begreiflichen Rücksichten mit dieser Frage hier nicht näher beschäftigen, sondern lieber auf einen unserm Thema näher liegenden Vergleich der Geleise mit Holzquerschwellen und solcher mit Eisenquerschwellen übergehen. Die betreffenden Zahlen finden Sie in der 6. und 7. Reihe der Tabelle B verzeichnet. Die Länge der mit Holzquerschwellen ausgeführten Geleise der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands ist, wie Sie hieraus ersehen, im Laufe des letzten Jahrzehnts so ziemlich dieselbe geblieben. Es ist sogar zeitweise ein Rückgang zu verzeichnen, wie von 1880 auf 1882 und von 1883 auf 1886. Vom Jahre 1887 ab hat dann wieder eine Zunahme stattgefunden, durch welche indessen nur unbeträchtlich der Stand vom Jahre 1880 überschritten wird. Ganz anders die Geleise mit Eisenquerschwellen. Sie haben in fast gleichmäfsigem Anwachsen von Jahr zu Jahr um etwa 1000 km zugenommen und sind so von 1310 km in 10 Jahren auf 11 973 km, d. h. um 814 % angewachsen. Dazu ist zu bemerken, dafs die oben erwähnten, nach dem Langschwellenprincip erbauten Geleise mit ganz winzigen und allgemach verschwindenden Ausnahmen ebenfalls ganz eisernen Oberbau aufweisen. Wenn nun auch die weitere Verbreitung des eisernen Oberbaues in Deutschland sich in den allerletzten Jahren mit weniger raschen Schritten vollzogen hat, und wenn der früheren Rührigkeit auf diesem Gebiete augenblicklich eine merkliche Stille gefolgt ist, so braucht man darum doch noch keineswegs zu schliefsen, dafs jene Rührigkeit nicht wiederkehren werde. So ganz stetig vollzieht sich eine Entwicklung zum Besseren höchst selten; vielmehr mufs man immer darauf gefafst sein, dafs, wenn nicht ernstliche Rückschritte, so doch Hemmungen und Verzögerungen eintreten. Ein sprungweises Vorgehen, wie bei der Echternacher Procession, bildet in solchen Dingen die Regel. Darum erscheint es zulässig, trotz der gegenwärtigen Stille, schon aus den oben mitgetheilten Zahlen zu folgern, dafs der eiserne Oberbau in Deutschland im Laufe der Zeit auch weiter an Herrschaft gewinnen wird.

M. H.! Ich habe mich, wie gesagt, nicht damit begnügt, in der Tabelle nur die Ausdehnung der verschiedenartigen Geleise nach Kilometern mitzutheilen, habe vielmehr die Verwendung des Eisens in den Geleisen der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands nach Tonnenzahl der bis zum Ende eines jeden Betriebsjahres eingelegten Mengen ebenfalls ausgerechnet. Das Gesammteisengewicht aller Geleise der in Rede stehenden deutschen Bahnen, mit Ausnahme der in den Weichen, Zungenvorrichtungen, Herz- und Kreuzungsstücken befindlichen, durchaus nicht unbeträchtlichen Mengen betrug hiernach, wie Sie aus Zeile 8 ersehen, am Schlusse des Jahres 1880/81 4 688 378 t und ist mit ähnlicher Gleichmäfsigkeit, doch mit erheblich gröfserer Schnelligkeit, wie sich der kilometrische Zuwachs der sämmtlichen Geleise vollzog, auf 6 511 371 t bis zum Ende des Jahres 1890/91 angewachsen. Es liegt hierin u. A. der Beweis für die nach Lage der Verhältnisse von vornherein zu erwartende Thatsache, dafs das Eisenquantum der Geleise auch unabhängig von den Fortschritten, die der eiserne Oberbau macht, zunimmt. Besonders lehrreich werden diese Zahlen aber erst dann, wenn man sie zerlegt in die auf Schienen, auf Kleineisenzeug und auf Schwellen entfallenden Theilmengen. Die betreffenden Zahlen finden Sie in den Zeilen 9 bis 11 verzeichnet. Das Gesammttonnengewicht der Schienen der deutschen Geleise betrug Ende 1880/81 rund 4 Millionen und ist in einem zehnjährigen Zeitraum um rund 891 000, also um 22 % gestiegen, das Gesammtgewicht des Kleineisenzeugs von 389 000 auf 610 000, also um 57 %, das Gesammtgewicht der eisernen Schwellen von 271 000 auf 987 000, also um 264 %. Ich füge der Genauigkeit wegen hinzu, dafs in dieser Uebersicht diejenigen Geleise, welche aus sogenannten Schwellenschienen, d. h. aus Fahrschienen ohne besondere Unterschwellung, gebildet werden (ihre Verwendung ist ja allerdings eine keineswegs umfangreiche, aber immerhin erwähnenswerth), nicht etwa zum Theil zu den Schwellen, sondern ausschliefslich in der Rubrik „Schienen“ verrechnet sind, so dafs sich also in Wirklichkeit das Verhältnifs der Zunahme noch um eine Kleinigkeit günstiger für die Schwellen herausstellt.

Weitere interessante Schlüsse ergeben sich aus diesen zuletzt betrachteten Zeilen, wenn man den Durchschnitt des auf Schienen, Kleineisenzeug und Schwellen entfallenden Eisens pro Kilometer aller Geleise berechnet. Unter den betreffenden Gesammtgewichten sind in der Tabelle diese

Tabelle B.

| | 18⁸⁰/₈₁ | 18⁸¹/₈₂ | 18⁸²/₈₃ | 18⁸³/₈₄ |
|---|---|---|---|---|
| 1. Betriebslänge der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands . . . . . . . . km | 34 066,79 | 34 603,59 | 35 235,84 | 36 051,44 |
| 2. Länge sämmtlicher Geleise derselben . . „ | 57 321,46 | 58 340,51 | 59 592,32 | 61 073,47 |
| 3. Geleise nach dem Langschwellenprincip . „ | 3 379,92 | 3 977,33 | 4 317,45 | 4 798,93 |
| 4. „ „ Querschwellenprincip . „ | 53 938,83 | 54 360,90 | 55 274,87 | 56 247,22 |
| 5. Davon mit Steinschwellen . . . . . . . „ | 431,75 | 446,00 | 472,04 | 479,61 |
| 6. „ Holzquerschwellen . . . . . . . „ | 52 175,82 | 51 853,76 | 51 689,98 | 51 692,87 |
| 7. „ Eisenquerschwellen . . . . . . „ | 1 310,06 | 2 033,83 | 3,112,85 | 4 064,29 |
| 8. Gesammtgewicht des Eisens der Geleise jener deutschen Bahnen . . . . . . . . . . t | 4 683 877,58 | 4 837 802,10 | 4 995 605,35 | 5 170 961,76 |
| 8a. Durchschnittlich pro km der Gesammtlänge „ | 81,06 | 82,80 | 84,00 | 84,50 |
| 9. Gesammtschienengewicht . . . . . . . . „ | 4 023 553,80 | 4 091 510,93 | 4 162 440,08 | 4 244 364,40 |
| 9a. Durchschnittlich pro km aller Geleise . . „ | 70,20 | 70,10 | 69,80 | 69,30 |
| 9b. Eisenschienen . . . . . . . . . . . . . . „ | 2 264 313,55 | 2 185 623,75 | 2 110 165,30 | 2 035 192,90 |
| 9c. Stahlkopfschienen . . . . . . . . . . . . „ | 503 566,50 | 490 519,96 | 500 591,31 | 484 208,14 |
| 9d. Stahlschienen . . . . . . . . . . . . . . „ | 1 255 673,75 | 1 411 533,20 | 1 551 682,87 | 1 725 847,07 |
| 10. Gesammtgewicht des Kleineisenzeugs . . „ | 389 023,48 | 402 491,57 | 413 882,90 | 430 331,78 |
| 10a. Durchschnittlich pro km aller Geleise . . „ | 6,78 | 6,90 | 6,92 | 7,04 |
| 11. Gesammtgewicht der Eisenschwellen . . . „ | 271 300,30 | 343 799,60 | 419 282,37 | 496 264,88 |
| 11a. Durchschnittlich pro km aller Geleise . . „ | 4,72 | 5,88 | 7,02 | 8,11 |
| 12. Ideelle Stückzahl der eisernen Schwellen . . | 4 932 733 | 6 250 902 | 7 623 316 | 9 022 998 |
| 12a. Durchschnittlich pro km aller Geleise . . . . | 86 | 107 | 128 | 148 |
| 13. Wirkliche Stückzahl der Holzquerschwellen . . | 56 906 390 | 56 691 753 | 56 569 541 | 56 534 668 |
| 13a. Durchschnittlich pro km aller Geleise . . . . | 991 | 970 | 948 | 923 |
| 13b. Durchschnittlich pro km der Holzschwellen-Geleise . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 091 | 1 093 | 1 094 | 1 094 |
| 14. Verhältnifs der Eisenschwellen zu Holzschwellen . . . . . . . . . . . . . . . % | 8,70 | 11,00 | 13,50 | 16,00 |

Durchschnittsgewichte pro Kilometer eingestellt. Daraus ergiebt sich z. B. eine allmähliche Abnahme des durchschnittlichen Schienengewichtes von 70,2 auf 67,9 t, was sich daraus erklärt, dafs die früheren Schienen ganz aus Eisen oder mit Stahlkopf, welche nach Ausweis der Zeilen 9 b und 9 c der Tabelle B mehr und mehr aus den Geleisen verschwinden, beträchtlich schwerer waren, als unsere heutigen Stahlschienen, bei deren Einführung man das Gewicht der Schiene erheblich vermindern zu dürfen glaubte. Das Durchschnittsgewicht des Kleineisenzeugs hat eine Zunahme von 6,78 auf 8,41 erfahren, was theils in den Fortschritten des eisernen Oberbaues, theils auch darin seine Erklärung findet, dafs man beim Holzschwellen-Oberbau zur umfangreichen Verwendung von Unterlagsplatten und stärkeren Befestigungsmitteln übergehen mufste. Weit schneller ist das Durchschnittsgewicht auf den km des in Schwellen steckenden Eisens von 4,72 auf 13,81 t gestiegen.

Um nun einen unmittelbaren Vergleich der für Schwellen verbrauchten Eisenmengen mit den in die Geleise eingelegten Holzquerschwellen herbeizuführen, war es nothwendig, die von der officiellen Statistik nur nach Tonnen verzeichneten Eisenschwellen in eine ideelle Stückzahl umzurechnen, denn die Statistik giebt das in den Geleisen vorhandene Quantum an Holzquerschwellen nur nach der Stückzahl an. Es darf angenommen werden, dafs in den 80er Jahren eine Eisenquerschwelle (ausschliefslich des Kleineisenzeugs) durchschnittlich ein Gewicht von 55 kg hatte; die heutigen preufsischen Normalschwellen von 2,7 m Länge wiegen rund 58 bis 59 kg. In Wirklichkeit handelt es sich bei den in Zeile 11 der Tabelle B mitgetheilten Zahlen nicht ausschliefslich um Eisenquerschwellen; es sind darin vielmehr auch die in Langschwellengeleisen verwendeten Schwellen einbegriffen. Immerhin wird es statthaft sein, im Interesse des wünschenswerthen Vergleichs mit den Holzquerschwellen eine ideelle Stückzahl der auf deutschen normalspurigen Geleisen verlegten Eisenschwellen — sämmtlich als Querschwellen von gleichem Gewicht aufgefafst — dadurch aufzustellen, dafs man das oben mitgetheilte Gesammtschwellengewicht durch 55/1000 theilt. Auf diese Weise sind die Zahlen in Zeile 12 entstanden. Sie ergeben, dafs die ideelle Anzahl eiserner Querschwellen in ganz Deutschland seit Ende des Jahres 1880/81, wo sie 4 932 733 ausmachte, bis zum Schlusse des Jahres 1890/91 auf 17 941 448 angewachsen ist. Unmittelbar darunter ist in der Tabelle die von der Statistik angegebene wirkliche Stückzahl der in den Geleisen liegenden Holzquerschwellen verzeichnet. Diese hat in dem gleichen Zeitraum eine Zunahme von 1 487 537 Stück, nämlich von 56 906 390 auf 59 393 927 erfahren. Auch hier habe

| 1884/85 | 1885/86 | 1886/87 | 1887/88 | 1888/89 | 1889/90 | 1890/91 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 781,61 | 37 511,23 | 38 261.10 | 39 360,69 | 40 294,87 | 41 220,56 | 42 104,45 |
| 62 394,46 | 63 666,00 | 64 903,39 | 66 597,62 | 68 496,15 | 70 540,96 | 72 332,46 |
| 5 271 54 | 5 492,86 | 5 719,33 | 5 847,91 | 5 926,62 | 5 932,22 | 5 937,37 |
| 57 122,92 | 58 173,14 | 59 184,06 | 60 749,68 | 62 569,53 | 64 608,74 | 66 395,09 |
| 482,61 | 480,56 | 472,60 | 471,61 | 458,83 | 446,29 | 446,86 |
| 51 395,73 | 51 252,53 | 51 218,25 | 51 851,61 | 52 364,00 | 53 359,39 | 53 933,93 |
| 5 244,58 | 6 440,05 | 7 493,21 | 8 426 46 | 9 707,35 | 10 763,24 | 11 973,41 |
| 5 358 492,04 | 5 518 499,04 | 5 686 784,25 | 5 842 974,19 | 6 076 190,71 | 6 292 880,98 | 6 511 370,68 |
| 85,90 | 86,80 | 87,70 | 87,90 | 88,60 | 89.00 | 90,00 |
| 4 322 331,85 | 4 387 818,73 | 4 461 083,63 | 4 554 339,53 | 4 672 046,55 | 4 803 233,56 | 4 914 854,62 |
| 69,20 | 69,00 | 68,80 | 68,50 | 68,20 | 68,00 | 67,90 |
| 1 940 957,62 | 1 844 253,43 | 1 782 956,23 | 1 721 093.23 | 1 625 861,94 | 1 552 964,72 | 1 488 342,85 |
| 489 305,87 | 489 741,92 | 481 134,59 | 466 649,76 | 473 004,20 | 472 121,82 | 452 921,64 |
| 1 892 068,36 | 2 053 823,38 | 2 196 592,81 | 2 366 596,54 | 2 573 180,41 | 2 778 147,02 | 3 073 590,13 |
| 454 015,34 | 472 056,08 | 492 002,07 | 513 930,73 | 545 707,90 | 580 230,78 | 609 736,64 |
| 7,27 | 7,40 | 7,58 | 7,70 | 7,97 | 8,23 | 8,41 |
| 582 144,85 | 658 624,23 | 733 698,55 | 774 703,93 | 858 436,26 | 909 416,64 | 986 779,42 |
| 9,33 | 10,30 | 11,30 | 11,60 | 12,50 | 12,87 | 13,81 |
| 10 584 452 | 11 974 986 | 13 339 974 | 14 085 526 | 15 607 932 | 16 534 848 | 17 941 448 |
| 169 | 188 | 200 | 212 | 228 | 234 | 247 |
| 56 265 516 | 56 053 234 | 56 053 884 | 56 834 353 | 57 440 153 | 58 577 019 | 59 393 927 |
| 902 | 881 | 865 | 853 | 838 | 831 | 821 |
| 1 095 | 1 094 | 1 094 | 1 096 | 1 097 | 1 098 | 1 101 |
| 18,60 | 21,30 | 23,70 | 24,80 | 27,20 | 28,20 | 30,20 |

ich der Vollständigkeit wegen wieder die Durchschnittszahlen der eisernen Schwellen und der Holzquerschwellen, auf sämmtliche deutsche Hauptbahngeleise vertheilt, berechnet. Die erstere Zahl betrug im Jahre 1880/81 nur 86 Stück pro km, 10 Jahre später 247 Stück pro km. Andererseits belief sich der Durchschnitt der Holzschwellen im Jahre 1880/81 auf 991, 10 Jahre später auf nur 821 Stück. Wohl bemerkt, ist dies der auf sämmtliche deutsche Hauptbahngeleise vertheilte Durchschnitt. Es wäre dies also so aufzufassen, als ob im Jahre 1880/81 in jedem Kilometer Geleise 86 eiserne und 991 hölzerne Schwellen, 10 Jahre später dagegen 247 eiserne und 821 hölzerne Schwellen gelegen hätten.

Berechnet man nun auf Grund der Zahlen in Zeile 12 und 13 das Verhältnifs der Eisenschwellen zu den Holzschwellen, in Procenten der Holzquerschwellen ausgedrückt, so ergeben sich die in der Schlufszeile der Tabelle enthaltenen Zahlen, welche den Beweis liefern, dafs dieses Verhältnifs bisher eine stete und rasche Zunahme zu Gunsten des Eisens erfahren hat. Von 8,7 % im Jahre 1880/81 ist dasselbe allmählich auf 30,2 % im Jahre 1890/91 gestiegen, und zwar hat sich diese Zunahme von Jahr zu Jahr ziemlich gleichmäfsig vollzogen. Heute, im Anfange des Jahres 1892, kommt also bereits der gesammte, in den öffentlichen normalspurigen Geleisen des Deutschen Reichs vorhandene eiserne Oberbau einem Drittel der übrigen Geleise mit Holzquerschwellen an Ausdehnung gleich.

M. H.! Ich glaube, dafs für viele von Ihnen diese Ausweise unserer Statistik überraschend sein werden. Dafs der eiserne Oberbau in Deutschland schon eine so beträchtliche Ausdehnung gewonnen hat, mufs ein Sporn für uns deutsche Eisenhüttenleute sein, in der weiteren Verfolgung des für uns so wichtigen Zieles nicht nachzulassen, dem Holze die bisherige Herrschaft mehr und mehr zu entreifsen. Zur Vervollständigung des unsere deutschen Verhältnisse darstellenden Bildes füge ich schliefslich noch eine Uebersicht hinzu, aus welcher sich der in den 80er Jahren von Jahr zu Jahr stattgefundene Zuwachs des eisernen Oberbaues im Vergleich zu demjenigen mit Holzquerschwellen bei den einzelnen gröfseren deutschen Eisenbahnverwaltungen ergiebt. Den verhältnifsmäfsig gröfsten Verbrauch hat hiernach der eiserne Oberbau bei der Eisenbahndirection Elberfeld gefunden, bei welcher Ende des Jahres 1890/91 68,8 % aller Geleise Eisenschwellen, vorwiegend Querschwellen, hatten. Es folgt dann Köln (linksrheinisch) mit 66,1 %. Die erstere von diesen beiden preufsischen Verwaltungen, im wesentlichen aus der früheren Bergisch-Märkischen Bahn hervorgegangen, hatte im Jahre 1882/83 noch nicht 1/4 aller ihrer Geleise mit Eisenschwellen

versehen, hat dann aber mit der Einführung derselben so rasche Fortschritte gemacht, dafs Ende des Betriebsjahres 1890/91 über $^2/_3$ ihrer Geleise in eisernem Oberbau ausgeführt waren. Mit ungefähr der gleichen Schnelligkeit hat sich der Umbau der Holzquerschwellengeleise in solche mit Eisenschwellen bei der aus der früheren Rheinischen Bahn gebildeten Eisenbahndirection Köln (linksrh.) vollzogen. Diese Verwaltung besafs Ende des Jahres 1890/91 bereits 2610 km Geleise mit eisernem Oberbau und hat hiermit, der absoluten Menge nach, alle übrigen deutschen Verwaltungen weit überflügelt; denn Elberfeld besitzt nur 1688 km eiserner Geleise. Es folgen dann der Reihe nach die Verwaltungen der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen, der badischen Bahnen, die Eisenbahndirectionen Frankfurt und Köln (rechtsrh.), diese sämmtlich über ein Netz von mehr als 1000 km Eisenbahnoberbau verfügend. Obwohl das letztere auch noch der Fall ist bezüglich der Direction Berlin und der bayrischen Staatsbahnen, so kommen in der Reihenfolge der procentualen Verbreitung des eisernen Oberbaues ihnen doch noch zuvor Württemberg, Erfurt und Hannover. Den Schlufs bilden dann die Directionen Magdeburg, Bromberg, Breslau, Altona und zuletzt Sachsen. Mit grofser Deutlichkeit geht aus der Uebersicht hervor, dafs die östlichen und nordöstlichen deutschen Verwaltungen aufserordentlich viel langsamer die Einführung des eisernen Oberbaues betrieben haben, als die Bahnen des eisenreicheren Westens und Südwestens.

M. H.! Um an der Hand der hier mitgetheilten Zahlen die Aussichten für die nächste Zukunft erörtern zu können, welche sich für uns deutsche Eisenhüttenleute als Lieferanten des für die Eisenbahngeleise erforderlichen Eisen- und Stahlmaterials im allgemeinen ergeben, müfste noch mancher Einzelheit Berücksichtigung zu theil werden, welche aufserhalb des Rahmens meines heutigen Vortrages liegt. Es käme da beispielsweise die Materialqualität in Betracht; doch möchte ich mich darüber heute nicht eingehender verbreiten. Indessen es giebt noch andere Seiten der Sache, welche Stoff zur Erörterung bieten: so die Frage des natürlichen und durch den Betrieb hervorgerufenen Verschleifses der Eisen- und Stahltheile in den Geleisen, namentlich der Schienen; die Hinzuziehung der Weichen, der Zungenvorrichtungen sowie der Herz- und Kreuzungsstücke, welche aus vorstehenden Tabellen ausgeschlossen bleiben mufsten; das gerade jetzt mit Macht hervortretende Streben nach der Einführung schwererer Fahrschienen u. a. m. Das sind Punkte, deren Würdigung eine kritische Behandlung der einzelnen Oberbausysteme bedingen würde, und einer solchen Kritik möchte ich mich enthalten, zumal ich damit der beabsichtigten Fortsetzung meiner dem Eisenbahngeleise gewidmeten Arbeit ohne Noth vorgreifen würde.

Immerhin ist eine gewisse rohe Wahrscheinlichkeitsrechnung zulässig, um den Stand des uns hier interessirenden Theiles der Oberbaufrage für das Ende unseres zur Neige gehenden Jahrhunderts mit einiger Glaubhaftigkeit vorauszusagen, in der Weise, dafs man annimmt, die geschilderte Entwicklung werde sich auch während der noch vor uns liegenden 8 Jahre dieses Jahrhunderts im grofsen und ganzen in ähnlicher Weise, wenn auch langsamer, vollziehen. Führt man eine solche, wie gesagt, rohe Wahrscheinlichkeitsrechnung aus, so ergiebt sich, dafs die Geleise der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands beim Antritt des zwanzigsten Jahrhunderts auf eine Länge von rund 87 000 km angewachsen sein werden, und dafs sich in diesen Geleisen eine Eisenmenge befinden wird, deren Gewicht, stets abgesehen von Weichen und Kreuzungen, sich auf mindestens 8 330 000 t belaufen dürfte. Hiervon werden auf Schienen entfallen 5 770 000, auf Kleineisenzeug 875 000 und auf eiserne Schwellen 1 685 000 t.

M. H.! Die an die deutsche Eisenbahnstatistik geknüpften Betrachtungen würden ohne Zweifel eine werthvolle Ergänzung finden, wenn es gelänge, auch bezüglich der übrigen wichtigeren europäischen Länder, sowie rücksichtlich Nordamerikas in gleicher Weise den Stand der Eisen- und Stahlfrage zu erörtern. Leider war es mir bei der Kürze der für die Ausarbeitung meines Vortrages zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich, das für eine derartige Ergänzung nothwendige statistische Material zu beschaffen. Wir sind allenfalls in der Lage, bezüglich Englands und Nordamerikas Schätzungen vorzunehmen, welche nicht allzuweit von der Wirklichkeit abweichen werden.

Was England betrifft, so müssen wir uns zunächst vergegenwärtigen, dafs dort das Stuhlschienensystem in fast ausschliefslichem Gebrauche ist. Beispielsweise weist nun der Stuhlschienenoberbau der Midland-Bahn ein Eisengewicht von 147 t pr. km auf. In dem preufsischen sogenannten Normaloberbau mit Eisenquerschwellen und den neuesten, erst versuchsweise verlegten 41 kg pr. m schweren Schienen sind insgesammt 159 t Eisen enthalten. Der z. Zt. gebräuchliche preufsische Normalquerschwellen-Oberbau mit Eisenschwellen und 33,4 kg pr. m schweren Schienen vom Jahre 1886 enthält 144,5 t Eisen, und der preufsische Holzquerschwellen-Oberbau, ebenfalls aus dem Jahre 1886, enthält nur 80,5 t Eisen pr. km. Das Mehrgewicht an Eisen in dem englischen Oberbau erklärt sich aus den erheblich schwereren Schienen, daneben aber auch aus der Anwendung der massigen gufseisernen Stühle. Im übrigen verweise ich auf die nebenstehende Tabelle D. Da nun nach einer im Archiv für Eisenbahnwesen enthaltenen Uebersicht der Entwicklung des Eisen-

bahnnetzes der Erde bis zum Schlufs des Jahres 1889 die Länge der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen in ganz England sich auf 32 088 km belief, während zu dem gleichen Termine die entsprechende Länge der deutschen Bahnen 41 793 km ausmachte, so führt die Annahme, dafs das Verhältnifs des Eisengewichts a. d. km aller deutschen Bahnen zu dem aller englischen sich ebenso stellt, wie dasjenige des angeführten preufsischen Holzquerschwellen-Oberbaues zu dem der Midland-Bahn, sowie ferner, dafs sich Betriebslänge und Geleiselänge in beiden Ländern gleich verhalten (in England wird die Geleiselänge in Wirklichkeit gröfser sein), zu dem Schlufs, dafs in den sämmtlichen Geleisen der öffentlichen normalspurigen Bahnen Englands am Ende des Betriebsjahres 1888/89 eine Eisenmenge von $\frac{32\,088}{41\,793} \cdot \frac{100}{55}$ (4 672 046,55 + 545 707,90), also 7 283 834,17 t enthalten war. England hat bekanntlich für seine eigenen Geleise angesichts des verhältnifsmäfsig grofsen Eisengewichts seines Holzquerschwellen-Oberbaues der Ausbildung des eisernen Oberbaues in den letzten Jahrzehnten nur sehr wenig Förderung zu theil werden lassen, obwohl es für Indien und andere Colonialländer viele Eisenschwellen liefert. Nahezu das gesammte Eisenbahnnetz der englischen Bahnen besteht aus diesem Grunde nach wie vor aus Holzquerschwellen-Oberbau. Neuerdings hat man aber wieder Versuche mit eisernem Oberbau eingeleitet, und es bleibt abzuwarten, welche Erfolge diese Erprobungen zeitigen werden.

Das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten von Amerika hatte am Ende des Jahres 1889 nach derselben Quelle die gewaltige Ausdehnung von 259 687 km. Der in Nordamerika übliche Eisenbahnoberbau stimmt bis zu einem gewissen Grade mit dem deutschen Holzquerschwellen-Oberbau überein, nur dafs der Verbrauch an Unterlagsplatten und sonstigem Kleineisenzeug mehr zurücktritt, dafs dagegen die Schienen vielfach schwerer sind — es finden sich neuerdings solche von 40, 42, 45, 48 und 50 kg auf den Meter vor — und dafs die Holzschwellen allgemein weit dichter verlegt werden. Nach meiner Schätzung darf das Gesammteisengewicht im Durchschnitt aller nordamerikanischen Hauptbahngeleise nicht unter 75 t auf den Kilometer veranschlagt werden; es liegt also hiernach in nordamerikanischen Bahnen eine Eisenmenge von 259 687 × 75 = 19 476 525 t. Versuche mit eisernem Oberbau sind in Nordamerika erst in der allerjüngsten Zeit vereinzelt aufgenommen worden. Die günstigen Mittheilungen, welche hierüber vor kurzem in dem Centralblatt der Bauverwaltung veröffentlicht wurden, zusammen mit dem neuerdings in Nordamerika sehr stark hervortretenden Bestreben, die auch für dieses Land dauernd nicht ergiebig bleibenden Holzquellen durch Einführung eiserner Schwellen zu entlasten, gestattet die Annahme, dafs nun auch dort allmählich ein ernsthafter Anfang mit der Einführung des eisernen Oberbaues gemacht werden wird.

Bezüglich Englands und Nordamerikas mufs ich mich hier auf diese kargen Zahlenmittheilungen beschränken. Hinzufügen will ich denselben nur noch, dafs in den sämmtlichen am Ende des Jahres 1890 auf der ganzen Erde befindlichen 665 000 km Eisenbahngeleisen eine Eisenmenge von allermindestens 50 Millionen t Gewicht gesteckt haben mag, während die in etwa 600 Millionen Stück vorhandenen Holzschwellen aller dieser Geleise zusammen ein Gewicht von rund 30 Millionen t darstellen mögen. Im grofsen Durchschnitt ist eine Holzschwelle 50 kg schwer. Wir sehen also, welche ungeheuere Eisenmasse noch verarbeitet werden könnte, um das Holz ganz aus den Geleisen zu beseitigen: 30 Millionen Tonnen! — Wir wären gewifs zufrieden, wenn man uns zunächst nur einen kleinen Bruchtheil dieser gewaltigen Masse durch Eisen zu ersetzen gestatten wollte.

Justus von Liebig hat einmal gesagt, an dem Verbrauche von Seife erkenne man die Culturstufe eines Volkes; man kann weiter gehen und die Behauptung aufstellen, dafs für die Jetztzeit der Verbrauch an Eisen einen Gradmesser für die Culturstufe eines Volkes abgiebt und dafs — immer die richtige Construction vorausgesetzt — die Menge des im Eisenbahngeleise verwendeten Eisens die technische Vollkommenheit dieser als Culturträgerin so bedeutsamen Verkehrsstrafse wiederspiegelt.

Bislang ist nun freilich das Urtheil in Oberbaudingen ein noch sehr wenig geklärtes. Dieser Thatsache habe ich gelegentlich des Besuches des Herrn Reichskanzlers Grafen von Caprivi in Osnabrück im September vorigen Jahres bei Schilderung der Lage der Eisenindustrie in Beziehung zur Eisenbahnoberbaufrage durch die Bemerkung Ausdruck zu geben versucht, dafs es uns hinsichtlich der für das Eisenbahngeleise zu wählenden Bauart, ja selbst in Bezug auf die Frage, ob das Eisen für Eisenbahnschwellen unter Berücksichtigung aller technischen und wirthschaftlichen Umstände den Vorzug verdiene, bislang gegangen sei, wie Clärchen im Egmont: einmal sei man himmelhoch jauchzend für eisernen Oberbau, das andere Mal werde man wieder zu Tode betrübt den Holzquerschwellen in die Arme getrieben. Dafs gleichwohl der Eisenbahntechniker im allgemeinen keineswegs davon erbaut ist, wenn er auf die Holzquerschwelle zurückgreifen mufs, steht fest.

M. H.! Ein solcher Zustand kann nicht ohne schwere betriebstechnische und nationalökonomische Nachtheile dauernd fortbestehen. In der Tagespresse und in Fachzeitschriften findet

Tabelle C.

| | Eigene Geleislänge km | Davon Eisenquer km | Davon Eisenlang km | Davon Eisenoberbau km | Bestand an eisernem Oberbau in Procenten der gesammten eigenen Geleiselänge 19⁹⁰/₉₁ | 18⁸⁹/₉₀ | 18⁸⁸/₈₉ | 18⁸⁷/₈₈ | 18⁸⁶/₈₇ | 18⁸⁵/₈₆ | 18⁸⁴/₈₅ | 18⁸³/₈₄ | 18⁸²/₈₃ | 18⁸¹/₈₂ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Köln linksrh. | 3 952,95 | 2 225,19 | 384,80 | 2 609,99 | 66,1 | 62,5 | 59,1 | 56,0 | 52,0 | 47,7 | 42,7 | 39,5 | 30,0 | 34,1 |
| 2. Köln. rechtsrh. | 4 838,44 | 1 345,41 | 348,68 | 1 694,09 | 35,1 | 26,0 | 25,2 | 24,5 | 23,8 | 22,7 | 21,6 | 16,8 | 19,5 | 15,6 |
| 3. Elberfeld | 2 466,12 | 1 637,84 | 50,34 | 1 688,18 | 68,8 | 70,5 | 66,4 | 63,1 | 57,2 | 50,4 | 42,8 | 35,3 | 23,3 | — |
| 4. Elsafs-Lothringen | 2 603,69 | 531,34 | 863,73 | 1 393,07 | 53,5 | 51,8 | 50,5 | 47,7 | 47,0 | 45,3 | 42,6 | 39,9 | 33,8 | 30,0 |
| 5. Frankfurt a. M. | 2 836,48 | 239,93 | 1 101,31 | 1 341,24 | 46,8 | 47,1 | 47,5 | 47,2 | 48,0 | 47,0 | 45,7 | 42,3 | 36,8 | 35,0 |
| 6. Baden | 2 549,73 | 1 293,43 | 6,04 | 1 299,47 | 51,0 | 42,6 | 39,5 | 30,7 | 24,6 | 18,2 | 13,7 | 8,2 | 4,9 | 2,2 |
| 7. Berlin | 5 381,09 | 1,55 | 1 043,33 | 1 044,88 | 19,5 | 19,5 | 19,4 | 18,2 | 18,4 | 16,9 | 17,3 | 15,1 | 18,0 | 15,8 |
| 8. Bayern | 6 763,77 | 320,89 | 684,65 | 1 095,54 | 14,9 | 14,0 | 15,9 | 11,4 | 10,5 | 8,8 | 7,8 | 7,4 | 6,5 | 6,2 |
| 9. Hannover | 4 604,28 | 368,18 | 551,56 | 919,74 | 20,0 | 21,2 | 21,1 | 21,2 | 20,2 | 19,8 | 17,5 | 16,2 | 14,6 | 12,6 |
| 10. Württemberg | 2 557,10 | 823,41 | 45,68 | 869,09 | 34,0 | 30,7 | 29,0 | 23,9 | 22,0 | 18,0 | 15,0 | 12,3 | 9,9 | 6,9 |
| 11. Erfurt | 3 433,53 | 540,98 | 154,72 | 695,70 | 20,3 | 19,9 | 19,1 | 20,0 | 20,7 | 19,6 | 21,0 | 14,2 | — | — |
| 12. Bromberg | 6 632,38 | 261,73 | 325,90 | 587,63 | 8,8 | 8,8 | 8,7 | 9,2 | 11,6 | 9,9 | 9,0 | 7,7 | 6,4 | 5,0 |
| 13. Magdeburg | 4 031,84 | 414,91 | 30,81 | 445,72 | 11,1 | 10,3 | 10,0 | 17,6 | 8,7 | 9,3 | 7,3 | 6,8 | 5,3 | 2,8 |
| 14. Breslau | 4 317,01 | 286,26 | 11,22 | 297,48 | 6,9 | 7,4 | 7,6 | 7,9 | 7,9 | 7,4 | 7,8 | — | — | — |
| 15. Altona | 2 499,89 | 30,49 | 14,01 | 44,50 | 1,8 | 2,5 | 2,6 | 2,3 | 3,1 | 3,2 | 4,1 | — | — | — |
| 16. Sachsen | 4 227,38 | 1,48 | 1,04 | 3,52 | 0,083 | 0,078 | 0,07 | 0,054 | 0,06 | 0,046 | 0,046 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |

man den Satz aufgestellt: Wir stehen gegenwärtig unter dem Zeichen der Eisenbahnbetriebsunfälle. Angesichts der Thatsache, dafs das verflossene Jahr 1891 durch seine aufsergewöhnlich zahlreichen und schweren Eisenbahnunfälle eine solche Kennzeichnung der Zeit gewissermafsen herausfordert, liegt es nahe, eine Prüfung auch nach der Seite hin eintreten zu lassen, ob und inwieweit der Eisenbahnoberbau bei diesen bedauerlichen Ereignissen eine Rolle spielt. Für einen Zusammenstofs auf offener Strecke, für das Ausbrechen von Feuer in einem Zuge den Oberbau mit verantwortlich zu machen, kann selbstredend keinem Menschen einfallen. Aber es giebt auch Fälle, in denen doch der Einflufs des Oberbauzustandes auf das Eintreten irgend einer Katastrophe nicht mit Bestimmtheit verneint werden kann. Die officielle Unfallstatistik führt eine ganze Anzahl von Eisenbahnunfällen auf Mängel des Oberbaues zurück. Nach den Erfahrungen im Eisenbahnbetrieb schliefst ja zwar ein Schienenbruch überaus selten den Anlafs zu einem Unfall in sich, aber viele Radreifenbrüche und deren Folgen stehen wenigstens zum Theil auf dem Conto des Geleises. Das ewige Gerüttel und Geschüttel, welches man bei so ziemlich jeder Eisenbahnfahrt als eine höchst lästige Beigabe mit in den Kauf nehmen mufs, aber gewohnheitsmäfsig ohne Murren erträgt, redet eine für den Eingeweihten sehr deutliche Sprache. Es ist sowohl bei eisernem Oberbau als auch bei solchem mit Holzquerschwellen, wie ich immer wieder betonen mufs, der unselige Schienenstofs, der sich als der schwächste und kritischste Punkt im Eisenbahngeleise erweist. Seine endgültige Beseitigung erscheint daher als eine unabweisbare Forderung. Diese Forderung stellt eine vorwiegend constructive Aufgabe, indessen spricht dabei auch die Materialfrage insofern mit, als sich durch Benutzung gröfserer Massen von Eisen und Stahl in den Schienen und den übrigen Geleisetheilen immerhin eine Milderung der schädlichen Wirkungen des Schienenstofses erzielen läfst.

Es soll nun keineswegs behauptet werden, dafs der zur Zeit herrschende, nicht stofsfreie Eisenbahnoberbau für die jetzigen Verhältnisse an und für sich betriebsunsicher sei; aber so viel mufs doch unbestritten bleiben, dafs das Verhalten des rollenden Materials zu der Beschaffenheit des Oberbaues in engster Beziehung steht. Mit diesen Ansichten stelle ich übrigens keineswegs neue Behauptungen auf, denn so lange es Eisenbahnen gegeben hat, wurden die Wechselwirkung zwischen Rad und Schiene und ihr gegenseitiger, stets ungünstiger Einflufs aufeinander erkannt und abzuschwächen gesucht. Schon in den ersten Jahrzehnten der Dampfeisenbahnzeit hatte man die dem Typus unserer noch heute gebräuchlichsten Geleiseconstruction rücksichtlich des

Materials anhaftenden Mängel sehr wohl erkannt. So sprach sich einer der eifrigsten Vorkämpfer der Eisenbahnen in Deutschland, der kurhessische Oberbergrath Henschel, im Jahre 1844 durchaus abfällig über die Holzschwellen aus, da er sie „auf keinen Fall für fähig halten könne, die zu einer guten Bahn unerläfslich nothwendige Genauigkeit der Schienenlage zu erhalten, selbst wenn sie anfänglich vollkommen hergestellt wäre“. Er glaubte damals — die Eisenindustrie war ja im Vergleich zu heute technisch so gut wie gar nicht entwickelt — das Heil in der ausschliefslichen Verwendung von Steinwürfeln für Schienengeleise erblicken zu sollen, an denen so ziemlich jedes Land und insbesondere Deutschland so viel Ueberflufs habe, dafs man sehr wohl alle Eisenbahnen der Welt damit versehen könne und keineswegs nöthig habe, erst unsere Waldungen zum Nachtheil der ganzen Bevölkerung für die Eisenbahngeleise in Anspruch zu nehmen.“

Wenige Jahre vorher hatte sich der berühmte Franzose Poncelet dahin ausgesprochen: „Solange man nicht dem Bahnoberbau eine Festigkeit und Stabilität zu geben vermag, welche sich mit den Grundfesten unserer guten Maschinen messen kann, darf man keinen dauerhaften und wohlfeil zu erhaltenden Bahnbau erwarten. Die meisten zur Zeit ausgeführten Geleise können deshalb nur als provisorische betrachtet werden, welche sicherlich über kurz oder lang durch andere ersetzt werden müssen.“

Selbst als man bereits begonnen hatte, durch verschiedene Tränkungsmittel die Dauerhaftigkeit der Holzquerschwellen wesentlich zu erhöhen, und als die Vorzüge der Stahlschiene bereits anerkannt waren, fand eine gleich entschiedene Verurtheilung des Holzquerschwellengeleises, und zwar durch die berufensten Eisenbahntechniker, Ausdruck. Als nämlich im Jahre 1874 die Frage, ob der Holzquerschwellenoberbau dauernd genügen würde, auf der Versammlung der Techniker deutscher Eisenbahnverwaltungen den Gegenstand lebhafter Erörterungen bildete, wurde mehrseitig in sehr deutlicher Weise diese Frage verneint. Die Verwaltung der damaligen Köln-Mindener Bahn erblickte das einzige Mittel zur Gewinnung einer solideren Oberbauconstruction darin:

1. offen und klar auszusprechen, dafs die bestehende Oberbauconstruction für Bahnen mit entwickelten schwierigen Betriebsverhältnissen, mit schweren Locomotiven und Schnellzügen von grofser Geschwindigkeit auf die Dauer als nicht ausreichend sich erweisen werde, und sie schlug deshalb vor:

2. darauf zu dringen, dafs alle gröfseren Eisenbahnverwaltungen Versuche mit solideren Oberbauconstructionen — es war damit eiserner Oberbau gemeint — machen und diese mit Consequenz fortsetzen sollten, auch wenn die ersten Versuche nicht gleich befriedigen würden.

Die Gesammtheit der damals anwesenden Techniker, Vertreter aller deutschen Eisenbahnverwaltungen, schlofs sich im wesentlichen dieser Meinung an.

Wenn diese Urtheile über das Holzquerschwellengeleise, als von deutschen Technikern ausgehend, vorwiegend auf den Oberbau mit Breitfufsschienen gemünzt waren, so würde doch die Annahme verfehlt sein, dafs über die Holzquerschwelle als solche im Stuhlschienen-Oberbau ein durchweg günstigeres Urtheil bestanden hätte.

M. H.! Wie bereits angedeutet, hat sich die Ausbildung des Eisenbahngeleises gegenüber der Entwicklung der Betriebsmittel trotz jener Erkenntnifs von der Nothwendigkeit einer Besserung nur langsam vollzogen. In welchem Mafse dabei von dem Eisen Gebrauch gemacht wurde, zeigt die **Tabelle D.**

Tabelle D.

| Bahnverwaltung | Jahr | Schienenart | Eisengewicht t p. km |
|---|---|---|---|
| Stockton-Darlington | 1825 | Schweifseiserne Fischbauch-Stuhlschienen | 39 |
| Nürnberg-Fürth | 1835 | Schweifseiserne Stuhlschienen | 34,5 |
| Bonn-Köln | 1843 | Schweifseiserne Breitfufsschienen, Stofsstühle | 62 |
| Berlin-Hamburg | 1856 | Puddelstahl- und Feinkorn-Breitfufsschienen | 80 |
| Braunschweigische Staatsbahn | 1862 | Feinkorn-Breitfufsschienen | 82 |
| Preufsische Staatsbahn | 1879 | Bessemerstahl-Breitfufsschienen Normalprofil | 75,5 |
| „ „ | 1885 | „ „ „ | 80,5 |
| „ „ | 1890 | „ „ „ | 101,5 |
| Belgische „ | 1886 | Bessemerstahl-Breitfufsschienen Goliathprofil | 130 |
| Midland-Bahn | 1888 | Bessemerstahl-Stuhlschienen | 147 |

Was im besonderen den Schienenstofs betrifft, so haben die auf seine Beseitigung abzielenden, sehr zahlreichen Mafsnahmen bisher zu einer durchgreifenden Einführung stofsloser Geleise nicht geführt. Es mufs jedoch anerkannt werden, dafs die Ergebnisse von neueren einschlägigen Versuchen zu der Hoffnung berechtigen, dafs der Austrag dieser Frage nicht mehr allzulange auf sich warten lassen kann. Weder Julian West, der Held des durch seine Phantasie über die gesell-

schaftlichen Verhältnisse des Jahres 2000 so schnell bekannt gewordenen Socialphilosophen Bellamy, noch auch sein Zeitgenosse Friedrich Ost des Hrn. C. Wilbrandt, der die Welt bekanntlich mit anderen Augen ansah, haben uns verrathen, was sie auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens festzustellen in der Lage gewesen sind. Auch Eugen Richter und andere prophetische Köpfe haben sich über diese Seite der Zukunftsgestaltung in ihren diesbezüglichen Schriften vollkommen ausgeschwiegen. Es könnte scheinen, als ob sie alle sich den Zukunftsstaat ganz ohne Eisenbahnen gedacht und ohne die gewaltigen Verschiebungen, welche dieses, unsere Welt bewegende Verkehrsmittel unzweifelhaft im Laufe des nächsten Jahrhunderts in zunehmendem Mafse weit über alle heutigen Begriffe hinaus noch bewirken wird, völlig aufser Acht gelassen hätten. Wer aber wollte auch wohl das Wagnifs unternehmen, jetzt, wo die Elektricität ihre Macht auch auf den Eisenbahnbetrieb geltend zu machen beginnt, eine ernstgemeinte Voraussage für die Eisenbahnzustände des nächsten Jahrhunderts zu machen! Eine grundsätzliche Trennung des Personenverkehrs von dem Güterverkehr wird sich allerdings bei vielen Bahnen vollziehen müssen; auch ist der Gedanke, den Schnellzügen eine Geschwindigkeit bis zu 200 km in der Stunde zu geben, schon heute erwogen, und die noch für den Rest unseres Jahrhunderts bevorstehenden Weltausstellungen oder nationalen Ausstellungen werden uns möglicherweise schon vor die vollendete Thatsache einer solchen Leistung zu stellen versuchen.

M. H.! Wenn ich mich seit Jahren bemüht habe, das Meinige zur Lösung der Oberbaufrage beizutragen, so brauche ich wohl kaum zu fürchten, damit in den Reihen der deutschen Eisenhüttenleute mifsverstanden zu werden. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte es ja allerdings scheinen, dafs die Beibehaltung eines verhältnifsmäfsig mangelhaften Eisenbahnoberbaus durch den häufiger nothwendig werdenden Ersatz abgängiger Eisen- oder Stahltheile dem Eisenhüttenmann Vortheile biete. Aber ich denke, wir sind von einer derartigen Kurzsichtigkeit weit entfernt. Wir hätten uns sonst aus gleichen Gründen auch gegen die Einführung der Stahlschienen an Stelle der eisernen wehren müssen. Wir dürfen eben nicht vergessen, dafs ein dauernd stofsloses Geleise kaum anders erstellt werden kann, als dadurch, dafs man mehr Eisenmasse in das Eisenbahngeleise legt. Ferner kommt in Betracht, dafs die Stofslosigkeit eines Geleises einen weit gleichmäfsigeren Verschleifs aller Bestandtheile des Oberbaues und billigere Unterhaltungskosten sowie auch die Schonung des rollenden Materials in sicherste Aussicht stellt, dafs dann also die Bahnverwaltungen viel weniger Bedenken zu tragen brauchen, bei Beschaffung der Eisen- und Stahlmengen für neu anzulegende oder umzubauende Geleise entsprechend gröfsere Summen in Ansatz zu bringen. Dafs wir Hüttenleute dann wieder auf Grund des besseren Zustandes der Geleise und des davon zu erwartenden billigeren Betriebes hoffentlich auf niedrigere Frachten rechnen dürften, vorausgesetzt, dafs die Ueberschüsse der Eisenbahnverwaltung nicht bis ins Unendliche zur Befriedigung der allgemeinen Staatsbedürfnisse benutzt werden, mag nur beiläufig bemerkt sein.

Mannigfache ungünstige Erfahrungen sind in früherer Zeit ja allerdings den Erprobern eisernen Oberbaues nicht erspart geblieben. Und dabei ist es auch nicht selten vorgekommen, dafs das Gute mit dem Schlechten, das schon zum Theil Bewährte mit dem nach kurzen Versuchen bereits Fehlgeschlagenen leiden mufste, dafs mit anderen Worten das Kind mit dem Bade ausgeschüttet wurde.

Hat man im Eisenbahn-Oberbau — von der Construction ganz abgesehen — in vielen Fällen deshalb schlechte Erfahrungen gemacht, weil man dem Geleise zu wenig Masse gegeben hatte, so haben wir Aehnliches gewissermafsen schon im eigenen Hause erlebt. Wer von Ihnen, m. H., hätte nicht an seinen Gebläse- oder mehr noch an seinen Walzenzug-Maschinen erfahren, dafs es sich rächt, wenn beispielsweise die Fundamentrahmen zu wenig Masse enthalten. Bei der Vermehrung der Zuggeschwindigkeiten in dem einen, und der Vermehrung der Kolbengeschwindigkeiten in dem andern Falle treten die angedeuteten Mängel um so empfindlicher in die Erscheinung.

In der Verfolgung eines einmal als richtig erkannten Zieles darf man sich eben durch einzelne Mifserfolge nicht abschrecken lassen. Das Gute bricht sich mit der Zeit dennoch Bahn. Auch Rom ist nicht in einem Tage erbaut worden!

Wie stände es mit dem Eisenbahngeleise, ja mit dem ganzen Eisenbahnwesen, wenn beispielsweise Bessemer bei der Einführung und Entwicklung seines Stahlerzeugungsverfahrens durch die anfänglichen, scheinbar unüberwindlichen Widerwärtigkeiten in der Verfolgung seines vorgesteckten Zieles sich hätte beirren lassen!

M. H.! Ich möchte noch hervorheben, dafs es eigentlich das Holz selbst ist, welches dem Eisen den Eingang in das Eisenbahngeleise am meisten ebnet.

Wie es schon bei früheren Verhandlungen an dieser Stelle ausgesprochen wurde, ist es bei dem gewaltigen Zuwachs, den das Eisenbahnnetz der Erde erfährt, und bei dem durch Massenbedarf an Starkhölzern für Schwellen herbeigeführten Schwinden der Wälder eine Forderung von höchster volkswirthschaftlicher Bedeutung, nach und nach den Ersatz des Holzes durch Eisen im

Eisengeleise zu bewerkstelligen. Schon im Beginn der Locomotiv-Eisenbahnzeit wurde die Ansicht laut, dafs bei der rasch wachsenden Ausdehnung der Eisenbahnen Holz für den grofsen Bedarf an Schwellen dauernd sich in genügender Menge nicht werde beschaffen lassen. Bei dem Mangel an billigen Verkehrswegen stiegen die Preise für Holzschwellen ganz erheblich und es schien eine gewisse Berechtigung für jene Befürchtung vorzuliegen. Dann erfolgte durch die rasche Verbreitung der Eisenbahnen aller Art, nicht allein der Hauptbahnen, sondern auch der Secundär- und Tertiärbahnen sowie der sogenannten Feldbahnen, und auch durch die Verbesserung der übrigen Zufuhrstrafsen der Aufschlufs so vieler waldreichen Gegenden, dafs thatsächlich bis in die neuere Zeit ein Holzmangel im Eisenbahnbau noch nicht hervorgetreten ist. Aber es wird in den Wäldern vieler Länder ein höchst bedenklicher Raubbau betrieben, welcher zwar für die Erzielung augenblicklicher Erträgnisse das geeignete Mittel sein mag, aber die gröfsten wirthschaftlichen Schäden im Gefolge haben mufs.

M. H.! Wollen Sie die Ansicht eines angesehenen Forstmannes in dieser Frage hören, so will ich Ihnen die Worte anführen, welche der verstorbene Forstmeister v. Etzel im Jahre 1876 schrieb:

„Den wundesten Punkt bildet der immer riesiger werdende Bedarf an Eisenbahnschwellen. „Hier kann man mit Recht fragen, wo soll das hinaus? Auf der ganzen Erde wächst nur ein „Bruchtheil von dem Eichenholz hinzu, welches alljährlich unter unsere Schienen gebettet wird, „um dort trotz aller Präparirung in wenigen Jahren zu verfaulen. Es ist nur zu gewifs, dafs die „zweite, höchstens die dritte Generation, von uns an gerechnet, vor der Unmöglichkeit stehen wird, „Bahnen mit Eichenschwellen zu bauen, und wenn man sie mit Gold aufwiegen wollte! Auch die „Schwellen aus anderen Holzarten werden bei ihrer viel kürzeren Dauer immer theurer und „seltener werden und zuletzt nicht mehr zu beschaffen sein.“

Die Stimmen über Waldverwüstung haben sich im Laufe der 1880er Jahre aus allen Ländern vernehmen lassen. Aus Oesterreich, aus Frankreich, aus Rufsland kommen übereinstimmende, fast gleichlautende Berichte. Die russischen jüngsten Mifsernten und die sich daran knüpfende Hungersnoth stehen nach den in die Oeffentlichkeit gelangten Mittheilungen mit der dort stattfindenden Vernichtung der Wälder in sehr engem Zusammenhange, und die Zustände, welche z. B. in Spanien durch die sinnlose Ausbeutung der Forsten herbeigeführt worden sind, haben ja noch vor kurzem zur Zeit der letzten grofsen Ueberschwemmungen genugsam von sich reden gemacht.

Selbst in dem waldreichen Schottland reicht der heimische Waldbestand nicht mehr hin, um die Bahnen mit Schwellen zu versorgen, und in Nordamerika mit seinem viel gepriesenen Holzreichthum beginnt das Schwinden der Wälder ebenfalls hochgradige Besorgnifs zu erregen. Ein von dem Ministerium für Landwirthschaft im Jahre 1890 veranlafster Bericht über den Ersatz des Holzes für Eisenbahnschwellen besagt:

„Was den Besitz der Regierung an bewaldetem Land betrifft, so ist es die höchste Zeit, „eine sachgemäfse Behandlung sicher zu stellen. Der Zustand, in dem sich augenblicklich dieser „Gemeinbesitz befindet, ist, selbst von dem reinen Geschäftsstandpunkt betrachtet, tief beklagens- „werth; er ist eine Schande für unsere Nation.“

Die in den letzten Jahren auf deutschen Bahnen angestellten Versuche, die noch vorhandenen Buchenbestände durch die Verwendung des Holzes zu Schwellen zu verwerthen, dürften bereits als nach verschiedenen Richtungen fehlgeschlagen angesehen werden können, nachdem sich vielerorts herausgestellt hat, dafs trotz künstlicher Haltbarmachung die Dauer der Buchenschwellen 3 bis 5 Jahre in der Regel nicht übersteigt.

Es dürfte nun volkswirthschaftlich doch wohl nicht überall zu rechtfertigen sein, wenn das im Inlande nicht mehr zu beschaffende Holz für Schwellen aus dem Auslande bezogen wird. Abgesehen davon, dafs auf diese Weise alljährlich, wie dies jetzt der Fall ist, sehr erhebliche Summen in das Ausland wandern, wird auch gleichzeitig einem beträchtlichen Theil der inländischen Arbeiterbevölkerung die wünschenswerthe Beschäftigung vorenthalten. Gerade in der Zeit heruntergehender Conjuncturen, wie wir solche in der Eisen-Grofsindustrie gegenwärtig durchmachen, sollte dieser Punkt beherzigt werden. Dazu kommt, dafs auch die Eisenbahnen selbst an Frachten gewinnen würden, wenn sie in dem gedachten Sinne die Eisenindustrie kräftigten.

Allerdings wird man auch bei einer vernünftigeren Waldwirthschaft mit einer angemessenen Verwerthung der nutzbaren Starkhölzer rechnen müssen, und es wäre wohl etwas zu radical gedacht, wenn man die hölzerne Schwelle durchaus und gänzlich aus dem Geleise verbannen wollte. Allein man gebe ihr dasjenige Verwendungsfeld, welches der Leistungsfähigkeit des Materials am besten entspricht. Das sind die Geleise der Secundär- und Tertiärbahnen, welche der inländischen Erzeugung dauernd genügenden Absatz bieten dürften, soweit bei uns überhaupt zu Schienenunterlagen geeignete Hölzer vorhanden sind.

M. H.! Noch Eins! Die Holzschwelle, einmal in ein Eisenbahngeleise hineingelegt, beginnt mit dem Tage ihrer Verlegung sofort auch ihrem endgültigen Verfall entgegenzugehen. Wenn sie nach so und so viel Jahren als nicht mehr betriebstüchtig aus dem Geleise heraus mufs, hat sie einen kaum mehr nennenswerthen Nutzwerth, oft genug taugt sie nicht einmal mehr für Brennzwecke. Mit dem Eisen ist das anders. Von dem jetzigen preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten, Herrn Thielen, habe ich einmal früher den Ausspruch gehört, dafs die Eisenbahnleute den Erfindern des Siemens-Martin-Verfahrens eigentlich ein grofses Denkmal setzen müfsten für die nun vorhandene Möglichkeit, das alte für Geleisezwecke ausgenutzte Eisen- und Stahlmaterial einer neuen Verwerthung zuzuführen. Die grofsen Schrotthaufen, die Stapel alten Eisens von früher sind heute verschwunden; der Martinofen mit seinem guten Magen hat damit aufgeräumt und auf diese Weise die frühere Bedrückung von dem Eisenbahnmann hinweggenommen.

M. H.! Aus meinen Darlegungen werden Sie entnehmen, dafs an der Lösung der Oberbaufrage nicht nur die Eisenbahnen und wir Eisenhüttenleute, sondern alle zur Förderung der heimischen Volkswirthschaft und des Staatswesens Berufenen sehr erheblich betheiligt sind.

Ich habe diese Frage im Vorworte meines Buches als ein brennende Tagesfrage bezeichnet und damit meiner Ueberzeugung Ausdruck gegeben, dafs der Austrag dieser Frage nicht mehr auf die lange Bank geschoben werden kann. Ich wünsche und glaube es hoffen zu dürfen, dafs die Lösung sich in einer Richtung vollziehen möge, in der neben den Interessen der Gesammtheit auch die Interessen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie ihre Befriedigung finden werden. (Allseitiger, langanhaltender Beifall.)

Vorsitzender: M. H.! Sie haben durch Ihren lebhaften Beifall schon gedankt für die aufserordentlich interessanten Ausführungen des Hrn. Haarmann. Ich gestatte mir aber noch, in Ihrem Namen und im Namen des Vorstandes diesen Dank zu wiederholen. (Bravo!) Dann möchte ich, anknüpfend an eine Aeufserung des Vortragenden, hervorheben, dafs es Sache eines jeden Berufenen unter uns ist, diese aufserordentlich wichtige Sache in den Kreisen, mit denen er in Berührung kommt, nach Möglichkeit zu fördern. Es ist diese Frage von so hoher Bedeutung für uns, dafs Keiner zurückbleiben sollte, wo es gilt, aufklärend und fördernd zu wirken.

Ich eröffne nunmehr die Discussion über den Vortrag. (Pause.) Es scheint, dafs Niemand geneigt ist, das Wort zu nehmen. Ich schliefse also die Discussion und schlage Ihnen vor, dafs wir jetzt eine viertelstündige Pause machen und um 3 $^{1}/_{4}$ Uhr uns wieder versammeln. (Beifall.)

(Nach der Pause.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Versammlung wieder und habe zunächst mitzutheilen, dafs aus der Wahl des Vorstandes hervorgegangen sind als Wiedergewählte die HH. Krabler, Asthöwer, Daelen, Helmholtz, Brauns; neugewählt ist Hr. Ernst Klein.

Ich gebe nunmehr Hrn. Ingenieur Lürmann das Wort zu seinem Vortrage.

## Mittheilungen über die Fortschritte in Koksofeneinrichtungen

### mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse.*

Hr. Ingenieur **Fritz W. Lürmann**-Osnabrück: Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat die Entwicklung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse bei der Entgasung der Kohlen in Koksöfen immer mit grofser Aufmerksamkeit verfolgt. Davon zeugen sowohl die Vorträge, welche in den Versammlungen des Vereins über diesen Gegenstand gehalten sind, als auch die Mittheilungen darüber in »Stahl und Eisen«.** Es sind jetzt 35 Jahre verflossen, seit die ersten Versuche gemacht wurden, bei der Entgasung der Steinkohlen, zwecks Erzeugung von Koks, zunächst Theer und Ammoniak als Nebenerzeugnisse zu gewinnen. Dieser neue Zweig der Ausbeutung der Steinkohlen, welcher vor 10 Jahren auch in Deutschland Aufnahme fand, hat sich bis jetzt sehr langsam ausgedehnt, weil man demselben mit einigem Mifstrauen gegenüber stand, und zum Theil noch heute steht. Die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse sind nicht einfach und erfordern eine sehr aufmerksame Betriebsführung; man fürchtet die Berg- und Hüttenwerke durch Gewinnung

* Diese Mittheilungen wurden in der Haupt-Versammlung am 31. Januar wegen vorgerückter Zeit in abgekürzter Form vorgetragen.

** 1882 Seite 311, 361, 505.
1883 „ 65, 349, 397, 423, 515, 534, 560, 564, 569, 607, 631, 637.
1884 „ 325, 396, 414.
1885 „ 281, 297, 385.
1886 „ 395.
1887 „ 243, 747.
1888 „ 82.
1889 „ 482, 787.
1890 „ 417.

dieser Nebenerzeugnisse zu chemischen Fabriken zu erweitern. Dazu kommt, dafs die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse die Anlagekosten von Koksöfen wesentlich vermehren. Endlich war in den betreffenden Kreisen das Absatzgebiet der Nebenerzeugnisse vollständig unbekannt; man wufste ganz genau, wo und wieviel Koks man verkaufen konnte, aber um die Verwendung von Theer und Ammoniak hatte man sich bis dahin, und auch mit Recht, nicht gekümmert. Deshalb konnten selbst die schon früher angestellten Berechnungen der Werthe von Millionen, welche mit der Entgasung der Kohlen in Koksöfen alljährlich in die Luft gehen, nicht zu einer rascheren Verringerung dieser Verluste reizen. Das Verständnifs für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist jedoch in den letzten 10 Jahren in den betheiligten Kreisen ein immer gröfseres geworden; wir verdanken dies neben den Vorträgen der HH. Assessor Hüssener und Dr. Otto besonders dem thatkräftigen Unternehmungsgeist des letzteren, durch welchen derselbe eine grofse Zahl Hoffmann-Otto-Oefen, sowohl für Rechnung seiner Firma, als für Rechnung Dritter auf Berg- und Hüttenwerken zur Ausführung brachte. Bei diesen seit 7 Jahren im Betrieb befindlichen Anlagen sind die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse so aufgestellt, dafs sie weder den Betrieb der Gruben oder Hütten, noch den der Koksöfen hindern, und ist durch sie gezeigt, dafs der Betrieb der Einrichtungen doch nicht die gefürchteten Schwierigkeiten macht.

Die gröfste Anwendung haben bis jetzt die Koksöfen »Hoffmann-Otto« bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse gefunden; es sind dies bekanntlich Koksöfen, welche in Verbindung mit Siemens-Regeneratoren stehen. Die Entwicklung der Anwendung dieser Oefen in Deutschland zeigt folgende Zusammenstellung:

| | im Betriebe | im Bau |
|---|---|---|
| 1884* . . . . . . . . | 40 | 120 |
| 1885** . . . . . . . . | 210 | 140 |
| 1889*** . . . . . . . | 605 | — |
| 1892† . . . . . . . . | 1205 | — |

Von diesen 1205 Hoffmann-Otto-Oefen sind im Betriebe:

| | |
|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . . . . . . | 470 Oefen |
| 2. in Oberschlesien . . . . . . . | 705 „ |
| 3. im Saargebiet . . . . . . . . | 30 „ |
| | 1205 Oefen |

Die Firma Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr baut eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen mit allen Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse, von denen Betriebsmaschine, Gassauger, Ventilator und die verschiedenen Pumpen doppelt geliefert werden, für 720000 ℳ. Davon sind etwa 300000 ℳ auf die Anlage der Oefen und 420000 ℳ auf die Einrichtungen der Condensation zu rechnen. Für diesen Preis werden die Oefen und die Einrichtungen von der Firma Dr. C. Otto & Co. vollständig betriebsfähig übergeben, und sind alle wichtigen Theile, wie oben aufgeführt, doppelt vorhanden, damit bei irgend einer Störung an diesen Theilen keine Unterbrechung im Betriebe stattfindet.

Bei dem Preise von 720000 ℳ ist angenommen, dafs der zum Betriebe der Condensation nöthige Dampf von dem betreffenden Werk geliefert wird, welches zu diesem Zweck das bei diesen Oefen überschüssige, von der Condensation rückkehrende Gas benutzt. Ein Hoffmann-Otto-Ofen hat in Westfalen eine Ladungsfähigkeit von 6250 kg trockener Kohlen und gebraucht zu deren Entgasung 48 Stunden. In einem Jahre entgasen zwecks Gewinnung von Koks sowie der Nebenerzeugnisse:

| | 1 Hoffmann-Otto-Ofen | Eine Gruppe v. 60 Hoffmann-Otto-Oefen |
|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . . . . . . . | 1125 t | 67500 t |
| 2. in Oberschlesien . . . . . . . . | 1170 t | 70200 t |
| 3. im Saargebiet . . . . . . . . . | 960 t | 57600 t |

Das Ausbringen aus der trockenen Kohle beträgt im Hoffmann-Otto-Ofen:

| | Koks | Theer | schwefels. Ammoniak |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . | 75—77 % | 2,5—3 % | 1,1—1,2 % |
| 2. in Oberschlesien . . | 65—70 „ | 4 —4,5 „ | 1 —1,25 „ |
| 3. im Saargebiet . . . | 68—72 „ | 4 —4,3 „ | 0,8—0,9 „ |

* »Stahl und Eisen« 1884, S. 395.
** „ „ „ 1885, S. 281.
*** „ „ „ 1889, S. 482.
† Die im Ausland errichteten Oefen blieben unberücksichtigt.

Aus einer Tonne trockener Kohle werden also erzeugt:

| | Koks | Theer | schwefels. Ammoniak |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . . | 760 kg | 27,5 kg | 11,5 kg |
| 2. in Oberschlesien . . . | 680 „ | 42,5 „ | 12,0 „ |
| 3. im Saargebiet . . . . | 700 „ | 41,5 „ | 8,5 „ |

Die jährliche Erzeugung eines Hoffmann-Otto-Ofens beträgt dementsprechend:

| | an Koks | Theer | schwefels. Ammoniak |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . | 855 t | 31 000 kg | 13 000 kg |
| 2. in Oberschlesien . . | 800 t | 50 000 „ | 14 000 „ |
| 3. im Saargebiet . . . | 675 t | 40 000 „ | 8 200 „ |

Die jährliche Erzeugung einer Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen beträgt dementsprechend:

| | an Koks | Theer | schwefels. Ammoniak |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . . | 51 300 t | 1860 t | 780 t |
| 2. in Oberschlesien . . . | 48 000 t | 3000 t | 840 t |
| 3. im Saargebiet . . . . | 40 500 t | 2400 t | 492 t |

Die Erzeugung, der Verbrauch und der Ueberschufs an Gas stellt sich für einen Hoffmann-Otto-Ofen im Tag etwa wie folgt:

| | Erzeugung | Verbrauch | Ueberschufs |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . | 1000 cbm | 600 cbm | 400 cbm |
| 2. in Oberschlesien . . | 1150 „ | 650 „ | 500 „ |
| 3. im Saargebiet . . . | 1000 „ | 600 „ | 400 „ |

Für eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen stellt sich diese Rechnung etwa wie folgt, für einen Tag:

| | Erzeugung | Verbrauch | Ueberschufs |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . | 60 000 cbm | 36 000 cbm | 24 000 cbm |
| 2. in Oberschlesien . . | 69 000 „ | 39 000 „ | 30 000 „ |
| 3. im Saargebiet . . . | 60 000 „ | 36 000 „ | 24 000 „ |

Man rechnet, dafs 100 cbm dieser überschüssigen Gase einer Gruppe Hoffmann-Otto-Oefen beim Heizen von Dampfkesseln etwa 87,5 kg Heizkohle ersetzen, also auch einen, deren Werth entsprechenden Gewinn bringen.

Für eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen sind deshalb in Ansatz zu bringen an Ersparnifs für Heizkohlen

| | im Tag | im Jahr |
|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . . . . . . . . . . . | 21 000 kg | 7560 t |
| 2. in Oberschlesien . . . . . . . . . . | 26 250 „ | 9450 t |
| 3. im Saargebiet . . . . . . . . . . . . | 21 000 „ | 7560 t |

Von diesem Ueberschufs an Kohlen ist jedoch noch etwa $^1/_3$ für den eigenen Bedarf der Condensation abzurechnen, so dafs für die Berechnung des Gesammtgewinnes der Koksöfen nur $^2/_3$ dieser Kohlen in Ansatz zu bringen sind. Die Berechnung des Gesammtgewinns einer Gruppe Hoffmann-Otto-Oefen gehört jedoch nicht in den Rahmen dieser Mittheilungen.

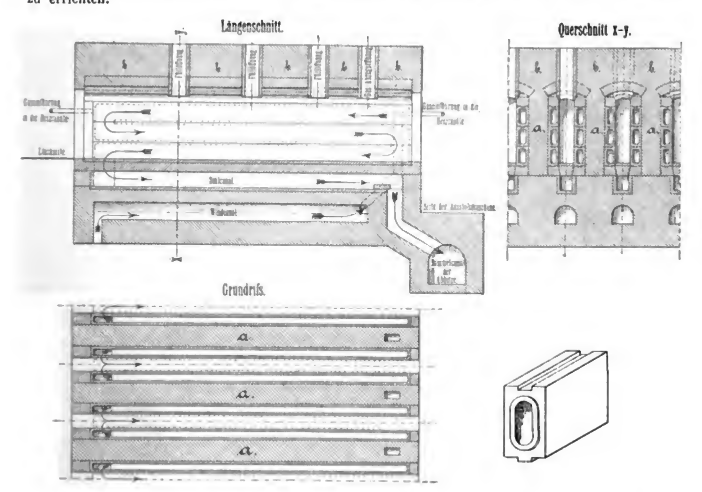
Semet-Solvay-Oefen. Bei diesen Oefen, deren Einrichtung in nebenstehenden Abbildungen in zwei senkrechten und einem wagerechten Schnitt gezeichnet ist, sind dadurch leicht auswechselbare Seitenwände und Sohlen ermöglicht, dafs man davon vollständig unabhängige Zwischenmauern *aa* aufführt, welche das Ueberdeckungsmauerwerk *bb* tragen. Dieses Ueberdeckungsmauerwerk ist bei anderen Koksöfen, bei welchen dasselbe von den durch Feuerzüge geschwächten Seitenwänden der Oefen getragen werden mufs, in viel geringerer Dicke ausgeführt. Dadurch, dafs bei den Semet-Solvay-Oefen dieses Ueberdeckungsmauerwerk dicker ausgeführt werden kann, sollen die Kammern für die Entgasung der Kohlen wesentlich wärmer gehalten werden, als dies bei Oefen anderer Construction möglich ist.

Infolge dieser Anordnungen gehen die Semet-Solvay-Oefen sehr heifs und brauchen deshalb nicht in Verbindung mit Regeneratoren oder besonderen Lufterhitzern gebracht zu werden. Infolge des sehr heifsen Ganges dieser Semet-Solvay-Oefen können in denselben noch Mischungen von 73 bis 77 % Fettkohlen und 23 bis 27 % Magerkohlen in sehr schöne Koks übergeführt werden. Solche Mischungen geben bekanntlich ein höheres Ausbringen an Koks, als Fettkohlen, allein schon weil die Magerkohle einen gröfseren Gehalt an Kohlenstoff hat. Diesem gröfseren Gehalt an Kohlenstoff entspricht jedoch ein geringerer Gehalt an Gas, und daraus folgt ein geringeres Ausbringen an Theer und Ammoniak aus solchen Kohlenmischungen.

In Deutschland sind von diesen Semet-Solvay-Oefen 24 auf der Hütte der Actien-Gesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort gebaut und seit April vorigen Jahres im Betriebe. Die Kohlen-

mischung, welche in diesen Oefen verkokt wird, besteht, wie oben schon gesagt, aus 73 bis 77 % Fettkohlen mit 25 bis 26 % Gasgehalt und 23 bis 27 % Magerkohlen mit 7 bis 8 % Gasgehalt, enthält somit nur 20 bis 21 % Gas. Infolge des heifsen Ganges der Semet-Solvay Oefen sind dieselben in den Stand gesetzt, von dieser gasarmen Kohlenmischung in derselben Zeit ein viel gröfseres Gewicht zu entgasen, als dies z. B. in Coppée-Oefen möglich ist.

Auf der Hütte in Laar bei Ruhrort stehen neben 24 Semet-Solvay-Oefen auch Coppée-Oefen. Es ist dort festgestellt, dafs 32 dieser gut gehenden Coppée-Oefen nöthig sind, um in derselben Zeit dieselbe Menge dieser Kohlenmischung von 73 bis 77 % Fettkohlen und 23 bis 27 % Magerkohlen zu entgasen, welche von den 24 Semet-Solvay-Oefen entgast werden kann. Die Gesellschaft Phönix ist entschlossen, eine zweite Gruppe Semet-Solvay-Oefen auf ihrer Hütte in Kupferdreh zu errichten.




Von diesen Oefen stehen ferner 100 auf der Grube Havré bei Mons und werden deren noch auf verschiedenen Werken in Belgien errichtet. Ueber die Kosten, welche die Anlage von Semet-Solvay-Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Deutschland veranlassen, liegen so bestimmte Angaben, wie solche oben für die Hoffmann-Otto-Oefen gemacht sind, noch nicht vor. Ein Semet-Solvay-Ofen hat eine Ladefähigkeit von 4000 bis 4500 kg, ist also räumlich um fast ein Drittel kleiner, als ein Hoffmann-Otto-Ofen. Die Zeit der Entgasung für diese Ladung ist etwa 24 Stunden. In Havré bei Mons sollen die 100 Oefen in 24 Stunden 115 Ladungen Kohlen von 4000 kg verkoken. Für die Hütte Phönix in Laar ist aus dem bisherigen Betriebe festgestellt, dafs eine Gruppe von 24 Semet-Solvay-Oefen im Monat 3285 t, und im Jahre 39420 t Kohlen obiger Mischung in gute Koks überführen kann. Die Kokserzeugung aus diesen Oefen war im Monat 2546 t und im Jahre 30552 t. Das Ausbringen an Nebenerzeugnissen aus dieser Kohlenmischung beträgt nur etwa 10 % Theer und 7,6 kg schwefelsaures Ammoniak.

Benzol-Gewinnung. Seit etwa drei Jahren wird aufser Theer und Ammoniak noch Benzol unmittelbar aus den Gasen der zwecks Herstellung von Koks in Koksöfen entgasten Kohlen gewonnen.

Das Benzol (Phenylwasserstoff $C_6 H_6$) wurde bisher aus den bei der Destillation des Theers zuerst übergehenden Oelen gewonnen.* Dasselbe ist ein wichtiges Rohmaterial für die Anilinfarben-

* »Stahl und Eisen« 1884, S. 414.

erzeugung. Das Benzol siedet zwischen 80 und 81°, hat ein spec. Gewicht von 0,89, wird bei 0° fest und schmilzt bei 8°.

Diese Eigenschaften machen die Gewinnung aus den Gasen der Koksöfen zu keiner leichten. Die Einrichtungen zur Gewinnung des Benzols aus den Gasen der Koksöfen stammen von dem Ingenieur Herrn Franz Brunck in Dortmund; sie werden geheim gehalten. Die Gewinnung dieses dritten Nebenerzeugnisses ist ebenfalls noch zu kurze Zeit im Betriebe, um darüber ebenso zuverlässige Angaben machen zu können, als über die Ergebnisse der Theer- und Ammoniakgewinnung. Man soll aus jeder Tonne trockner Kohle, welche in Koksöfen entgast wird, 3 bis 7 kg Benzol gewinnen. Diese Mengen des aus den Gasen der Koksöfen zu gewinnenden Benzols wechselt natürlich mit der Zusammensetzung der Kohle; der bisherige Gewinn aus den Nebenerzeugnissen der Steinkohlen bei der Entgasung derselben in Koksöfen soll durch die Ausscheidung auch des Benzols wesentlich erhöht werden. Man giebt an, dafs die Baukosten der Koksofenanlagen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse durch die Einrichtungen zur Gewinnung auch des Benzols um 5000 ℳ für einen Ofen, also um 300 000 ℳ für 60 Hoffmann-Otto-Oefen vermehrt würden.

Volkswirthschaftliche Bedeutung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Die raschere Ausdehnung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse hat besonders auch der Umstand aufgehalten, dafs die Preise derselben seit 10 Jahren weichend waren.* Der Preis des Theers ist seit 1884 von 5,5 ℳ für 100 kg auf 4 ℳ und darunter gefallen. Der Preis für 100 kg schwefelsaures Ammoniak ist in den 3 Jahren von 1882 bis 1885 von 48 ℳ auf 31 ℳ, und auch in den letzten 7 Jahren noch ferner, jedoch langsamer gefallen, und beträgt jetzt etwa 22 ℳ. Die Handelsberichte über dieses Erzeugnifs lauten augenblicklich sehr günstig. Was aber wollen diese Vorgänge bedeuten gegenüber dem ungeheuren Nutzen, welchen trotz der gesunkenen Preise die für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse aufgewendeten Anlagekapitalien noch heute gewähren. Wie wir weiter unten sehen werden, beträgt dieser Gewinn ohne Uebertreibung, allein aus Theer und Ammoniak, mehr als 40 % vom Anlagekapital für diese Einrichtungen. Dazu kommt nun in neuerer Zeit noch ein drittes Nebenerzeugnifs, das Benzol, welches, wie oben schon gesagt, früher nur bei der Destillation des Theers, aber jetzt auch unmittelbar aus den Gasen der Koksöfen hergestellt wird. Um das Benzol zu gewinnen, und um die Ausbeute an Theer und Ammoniak zu vergröfsern, sind in den letzten Jahren die betreffenden Einrichtungen vermehrt und verbessert worden, und haben sich also auch die Anlagekosten der damit versehenen Koksöfen noch wesentlich erhöht. Durch diese Verbesserungen aber ist zugleich der Betrieb der Einrichtungen sicherer, und somit einfacher geworden.

Man ist in berg- und hüttenmännischen Kreisen keineswegs durch die Höhe der durchschnittlichen Gewinn-Procente aus Kohlen, Koks und Eisen verwöhnt; wenn deshalb auch die Preise für die Nebenerzeugnisse noch mehr fallen sollten, so würde man aus denselben immer noch Gewinne erzielen können, welche diejenigen aus den übrigen Erzeugnissen bedeutend übersteigen. Der Gewinn aus den Nebenerzeugnissen aber ist dadurch gesichert, dafs der Bedarf, was wenigstens Theer und Ammoniak anbetrifft, auch dann nicht gedeckt würde, wenn alle Koksöfen in Deutschland umgebaut und mit den dazu nöthigen Einrichtungen versehen werden könnten. Die Entwicklung der Theerindustrie ist eine stetige; an der rascheren Ausdehnung derselben sind auch die Steinkohlenbergwerke durch ihren Bedarf an Pech betheiligt; es ist dies der Rückstand, welcher bei der Destillation des Theers bleibt und welcher zur Herstellung der Briketts aus sonst schwer verwerthbaren Steinkohlen nothwendig ist.** Der jetzige tägliche Verbrauch von Pech zur Herstellung von Briketts soll in Westfalen 150 t betragen; dieselben erfordern eine tägliche Destillation von 300 t Theer, wie derselbe von den Koksöfen geliefert wird. Zur Gewinnung dieser Menge Theer müfsten allein jetzt schon 3000 Koksöfen mit den Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen sein.

Das schwefelsaure Ammoniak findet bekanntlich ausgedehnte Anwendung bei der Herstellung von Soda, Kunsteis und verschiedenen chemischen Erzeugnissen. Ferner ist das schwefelsaure Ammoniak infolge seines Gehalts von 20 % Stickstoff ein wichtiges Düngemittel. An stickstoffhaltigen Düngemitteln wurden in Deutschland in den letzten Jahren verbraucht:

| | 1887<br>t | 1888<br>t | 1889<br>t | 1890<br>t | Durchschnitt<br>t |
|---|---|---|---|---|---|
| Schwefelsaures Ammoniak . | 33 865 | 35 564 | 33 555 | 33 788 | 34 193 |
| Chilisalpeter . . . . . | 194 610 | 259 482 | 320 820 | 330 366 | 276 319 |
| Guano . . . . . . . . | 71 880 | 58 251 | 54 062 | 45 144 | 57 334 |

* Die Preise von schwefelsaurem Ammoniak sind vereinzelt in der »Kölnischen Zeitung«, regelmäfsig in der »Chemiker-Ztg.«, und ziemlich regelmäfsig in der »Rhein.-Westf. Ztg.«, in letzterer unter Hull zu finden. Die Preise von Theer sind nur in der »Chem.-Ztg.« und die Preise von Roh-Benzol nur aus der »Engl. Chem.-Ztg.« zu entnehmen.

** »Glückauf«, Berg- und Hüttenmännische Zeitung.

Der durchschnittliche jährliche Verbrauch dieser Stickstoffträger betrug demnach in Deutschland rund 34 000 t schwefelsaures Ammoniak, 276 000 t Chilisalpeter, 57 000 t Guano.*

Die Einfuhr betrug 1884** 53 001 t schwefelsaures Ammoniak, 352 497 t Chilisalpeter und 95 118 t. Guano.

Der Gehalt an Stickstoff wird im Handel für schwefelsaures Ammoniak zu 20 %, für Chilisalpeter zu 15,5 % und für besten Guano zu 13 %*** angenommen.

Von dem in Deutschland in den letzten 4 Jahren verbrauchten Stickstoff waren eingeführt:

| | |
|---|---|
| 34 000 t schwefels. Ammoniak . . . . | 6 800 t Stickstoff |
| 276 000 t Chilisalpeter . . . . . . . . | 42 780 t „ |
| 57 000 t Guano . . . . . . . . . | 7 410 t „ |
| Summa . . | 56 990 t Stickstoff |

Man bezahlt augenblicklich für 100 kg schwefelsaures Ammoniak etwa 22 ℳ, für Chilisalpeter etwa 18,70 ℳ und für besten Guano etwa 15 ℳ. Es kostet also, bei dem oben angenommenen Gehalt an Stickstoff, 1 kg desselben im schwefelsauren Ammoniak 1,10 ℳ, im Chilisalpeter 1,20 ℳ und im Guano 1,20 ℳ. Es gehen demnach im Jahre für die jetzt eingehenden Stickstoffträger aus Deutschland ins Ausland:

| | |
|---|---|
| für schwefelsaures Ammoniak . . . . . | 7 480 000 ℳ |
| „ Chilisalpeter . . . . . . . . . . . | 51 336 000 „ |
| „ Guano . . . . . . . . . . . . . | 8 892 000 „ |
| in Summa . . | 67 708 000 ℳ |

Es ist nicht anzunehmen, dafs diese Stickstoffträger alle durch schwefelsaures Ammoniak ersetzt werden, weil sich dasselbe nach den bisher darüber vorliegenden, allerdings noch geringen Erfahrungen, nicht für alle Pflanzen so gut eignet, wie der Chilisalpeter und der Guano. Der Stickstoffgehalt der in den letzten Jahren jährlich verbrauchten Stickstoffträger würde in 285 000 t schwefelsaurem Ammoniak enthalten sein.

Bis jetzt werden in Deutschland nur 17 500 t schwefelsaures Ammoniak aus den in Koksöfen entgasten Steinkohlen gewonnen, und es könnten davon nur 120 000 t erzeugt werden, wenn neben allem 1891 erzeugten Koks auch dies Nebenerzeugnifs gewonnen würde.

Da der Werth des Stickstoffs von dem Weltmarkt abhängig ist, so ist es auch der Werth des schwefelsauren Ammoniaks, d. h. der Preis desselben kann in Deutschland nicht durch dessen vermehrte Erzeugung allein vermindert werden. Die vorstehend entwickelten Aussichten für den Absatz dieses Nebenerzeugnisses aus den Gasen der Steinkohlen, welche in Koksöfen entgast werden, sind also sehr gute.

Die Summe der Vortheile aus der Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist, wie wiederholt hervorgehoben, wesentlich von der Zusammensetzung der Kohlen und von der Art und Ausdehnung der Einrichtungen abhängig, welche man zur Ausscheidung der Nebenerzeugnisse aus den Gasen der Koksöfen anwendet. Der Gewinn ist ein geringerer, wenn man Magerkohle, wie in Laar bei Ruhrort, und ein gröfserer, wenn man gasreiche Kohlen, wie in Oberschlesien, anwendet. Rechnet man als Preise der Nebenerzeugnisse für Theer 40 ℳ, für schwefelsaures Ammoniak 220 ℳ die Tonne, so beträgt die jährliche Einnahme nur aus diesen beiden Nebenerzeugnissen für eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen nach den oben dafür berechneten Mengen

| | für Theer | schwefels. Amm. | Summe |
|---|---|---|---|
| 1. im Ruhrgebiet . . | 74 400 ℳ | 171 600 ℳ | 246 000 ℳ |
| 2. in Oberschlesien . | 20 000 „ | 184 000 „ | 304 000 „ |
| 3. im Saargebiet . . | 96 000 „ | 108 200 „ | 204 200 „ |

Das ergiebt für einen Hoffmann-Otto Ofen eine Roheinnahme von 4100 ℳ im Ruhrgebiet, von 5067 ℳ in Oberschlesien und von 3400 ℳ im Saargebiet aus dem Theer und dem schwefelsauren Ammoniak. Von dieser Roheinnahme müssen zur Feststellung des Reingewinns noch die Ausgaben für Gehälter, Löhne, kleine Materialien, Generalkosten, Zinsen und Abschreibung, sowie für Schwefelsäure für das schwefelsaure Ammoniak abgezogen werden.†

* Nach dem amtlichen Nachweis über Einfuhr und Ausfuhr der Stickstoffträger berechnet.

** »Stahl und Eisen« 1884, Nr. 7, S. 402.

*** »Chemiker-Kalender«, Dr. G. Krause, Cöthen. Verlag der »Chemiker-Zeitung«.

† Es waren dem Vortragenden auch hierüber zuverlässige Zahlen zur Verfügung gestellt; dieselben wurden leider in der letzten Stunde vor dem Vortrage am 31. v. Mts. zurückgezogen.

Es waren in Deutschland am 1. Januar 1892 an Koksöfen

| | vorhanden | im Betriebe |
|---|---|---|
| Rheinland und Westfalen . . . . | 10 074 | 9 933 |
| Hannover . . . . . . . . . . | 291 | 291 |
| Saarbrücker Revier . . . . . . | 1 420 | 1 398 |
| Bezirk Aachen . . . . . . . . | 477 | 474 |
| Schlesien . . . . . . . . . . | 3 398 | 3 295 |
| Sachsen . . . . . . . . . . | 334 | 282 |
| Hessen . . . . . . . . . . | 53 | 53 |
| | 16 047 | 15 726 |

Von den 15 726 in Deutschland im Betrieb befindlichen Koksöfen waren nur etwa 1350, also noch nicht 10 %, mit den Einrichtungen für Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen. Von diesen bis jetzt in Deutschland mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehenen und im Betrieb befindlichen Koksöfen* liefern die 1205 Hoffmann-Otto-Oefen vom Vorstehenden in einem Jahre etwa folgende Rohgewinne nur aus Theer und Ammoniak:

| | | |
|---|---|---|
| 470 | Hoffmann-Otto-Oefen im Ruhrgebiet . . | 1 927 000 ℳ |
| 705 | „ in Oberschlesien . . | 3 572 235 „ |
| 30 | „ im Saargebiet . . | 102 000 „ |
| 1205 | | 5 601 235 ℳ |

Ein Hoffmann-Otto-Ofen liefert also einen durchschnittlichen Rohgewinn von 4640 ℳ.

Nimmt man an, dafs die Summe der von dem Rohgewinn zu machenden Abzüge 1640 ℳ betrüge,** dann bliebe nur ein Reingewinn von 3000 ℳ für einen Hoffmann-Otto-Ofen, oder 3,75 ℳ für eine Tonne darin erzeugten Koks, wobei die Einnahme für Benzol noch nicht gerechnet ist. Dasselbe hat jetzt einen Preis von 65 ℳ für 100 kg; der Absatz desselben ist jedoch ein beschränkter, wenn nicht neue Verwendungszwecke dafür aufkommen sollten.

In Deutschland wurden in den letzten Jahren folgende Koksmengen erzeugt:

| | | |
|---|---|---|
| 1. Im Ruhrgebiet durch Gruben- und Privat-Kokereien . . | 1891 | 4 388 000 t |
| 2. Von rheinisch-westfälischen und norddeutschen Hütten . | „ | 1 100 000 „ |
| 3. In Oberschlesien . . . . . . . . . . . . . . . | 1890 | 1 065 335 „ |
| 4. An der Saar . . . . . . . . . . . . . . . | „ | 566 963 „ |
| 5. In Niederschlesien . . . . . . . . . . . . . . | „ | 285 000 „ |
| 6. Im Wurmrevier . . . . . . . . . . . . . . . | „ | 160 000 „ |
| 7. Im Königreich Sachsen . . . . . . . . . . . . | 1888 | 79 805 „ |
| 8. In Obernkirchen . . . . . . . . . . . . . . | 1890 | 23 888 „ |
| 9. Cementfabriken bei Stettin . . . . . . . . . . . | „ | 10 000 „ |
| | | 7 678 991 t |

Man wird der Wahrheit sehr nahe kommen, wenn man die gesammte Kokserzeugung in Deutschland im Jahre 1891 zu 7 700 000 t annimmt.*** Wenn aus den für diese Koks entgasten Kohlen nur auch Theer und Ammoniak gewonnen wären, dann würde dadurch ein Mehr-Reingewinn von 28 800 000 ℳ für die Koksofen-Anlagen erzielt worden sein. Diese Zahlen, welche nicht zu hoch gegriffen sind, geben einen Anhalt für die Ausdehnungsfähigkeit und für die grofse volkswirthschaftliche Bedeutung dieses neuen Industriezweiges. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich gestatte mir, auch Hrn. Lürmann unsern Dank auszusprechen. Die Discussion ist eröffnet. Hr. Geheimrath Dr. Wedding hat das Wort.

Hr. Geheimrath Professor **Dr. Wedding:** Ich kann dem Herrn Referenten durchaus nur beipflichten bezüglich der Schlufsfolgerung, dafs es nicht nur nützlich für unsere Landwirthschaft, sondern auch finanziell vortheilhaft wäre, von allen Kohlen, welche backend und gasreich genug sind, um brauchbare Koks zu geben, die Nebenerzeugnisse zu gewinnen. Die Sorge, dafs, wenn man alle Kokskohlen so behandelte, etwa ein Ueberflufs an Düngungsmaterial entstehen würde, ist, glaube ich, ganz unbegründet. Aber wenn Hr. Lürmann im Anfange seines Vortrages sagte, ein Hindernifs für die allgemeine Einführung der Condensationseinrichtungen sei die Besorgnifs der

* Die Angaben über die Koksöfen der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke bei Gelsenkirchen waren nicht zu erlangen.

** Im »Glückauf« Nr. 4 vom 13. Januar 1892 werden diese Abzüge von offenbar nicht ununterrichteter Seite zu 1400 ℳ berechnet und diese setzen sich zusammen aus 500 ℳ für Gehälter, Löhne, kleine Materialien u. s. w., 400 bis 500 ℳ für Schwefelsäure und 400 bis 500 ℳ für Zinsen und Abschreibung für die Mehrbaukosten.

*** Davon werden aus Kohlen aus dem Ruhrgebiet 5 488 000 t Koks oder mehr als 70 % der gesammten Erzeugung Deutschlands dargestellt.

Eisenhüttenleute, grofse chemische Anstalten zu gründen, so meine ich, ist dies heutigen Tags nicht gerechtfertigt. Man ist nachgerade daran gewöhnt, auch die grofsen industriellen Anlagen für Massenproduction mit der gröfsten Sorgfalt und unter Berücksichtigung aller Lehren der Physik und Chemie zu errichten und zu betreiben. Mir ist es aber so vorgekommen, als wenn ein anderer Grund zur Besorgnifs vorhanden wäre, und dieser hat mich veranlafst, von dem Herrn Vortragenden in dieser Beziehung noch nähere Auskunft zu erbitten. Es geben anscheinend nicht alle Kohlen bei Gewinnung von Nebenerzeugnissen gleich gute Koks, wie ohne Gewinnung der Nebenproducte. Wahrscheinlich spielt hier für jede Kohlenart eine bestimmte Temperatur eine Rolle; denn bei der geringsten zulässigen Temperatur, wie bei Leuchtgasanstalten, bekommt man unter günstigem Ausbringen von Nebenproducten die schlechtesten Koks, bei der für Verkokung schlecht backender Kohlen zulässigen höchsten Temperatur dagegen die besten Koks und eine schlechte Ausbeute an Nebenproducten. Folglich wird wahrscheinlich für jede Kohlenart irgendwo eine Grenze liegen für diejenige Temperatur, bei welcher man bezüglich der Koksqualität und der Ausbeute an Nebenproducten die besten Geschäfte macht, so vielleicht werden gewisse Kohlensorten, welche etwa in der Klasse der gasreichen Sinterkohlen liegen, trotz ihres Gasreichthums doch nicht für die Gewinnung von Nebenproducten geeignet sein, weil die Temperatur, die man anwenden müfste, um brauchbare Koks zu erzielen, eine zu hohe ist. Vielleicht ist der Herr Referent in der Lage, darüber Auskunft zu geben.

Dann möchte ich noch einen zweiten Punkt erwähnen, der die Gewinnung von Benzol betrifft. Das Verfahren wird zwar auf den Hüttenwerken als ein Geheimnifs betrachtet, das durch einen Bretterzaun sorgfältig geschützt wird, aber man braucht nur in einem guten Lehrbuch der organischen Chemie nachzulesen, um die Fabricationsmethoden genügend kennen zu lernen. Es ist nicht meine Absicht, hier den Schleier zu lüften, aber mir scheint, dafs die Benzolgewinnung einen Fingerzeig giebt zu einer andern rationelleren Methode der Condensation. Früher gewann man durch Condensation nur Wasser, Ammoniak und Theer; jetzt ist Benzol hinzugetreten und damit ist ein Schritt zur fractionirten Condensation gethan. Den Theer benutzt man allerdings zum Theil, um mit seiner Hülfe basische Ziegel zu machen, zum Theil zur Pechgewinnung, aber zum gröfsten Theil zur fractionirten Destillation für Farbstoffzwecke. Man destillirt den Theer also wieder und gewinnt alsdann erst die Producte, die man vorher alle zusammen condensirt hat.

Sollte nun nicht der Weg, den die Benzolgewinnung weist, dahin führen, dafs es besser sei, nicht erst die Bestandtheile des Theers gemeinschaftlich zu condensiren und sie dann wieder einzeln zu gewinnen, sondern andeuten, dafs es richtiger sei, von vornherein die Theerbestandtheile einzeln zu verdichten? Vielleicht könnte dieser Gedanke fruchtbar zu verwerthen sein, und ich möchte den Herrn Referenten bitten, sich auch über diesen Punkt zu äufsern.

Hr. **Lürmann**: Ueber die letzte Frage, welche ohne Versuche nicht entschieden werden kann, will ich mich bei der vorgerückten Zeit nicht äufsern.

Was die Erzeugung von Koks aus verschiedenen Kohlensorten anbetrifft, so ist das Vorurtheil, dafs man bei Gewinnung von Nebenerzeugnissen nicht zugleich auch guten Koks wie aus Kohlen direct gewinnen könnte, doch mehr oder minder beseitigt. Wenn man eine neue Kohle in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse verarbeiten will, so wird man erst Kinderkrankheiten durchmachen müssen; man wird nicht gleich die richtige Temperatur herausbekommen u. s. w., aber das dauert nur eine gewisse Zeit, dann wird sich Alles geregelt haben. Man weifs, dafs man die Gase, die man von der Condensation zurückbekommt, nicht alle gebraucht, um die Oefen so zu heizen, dafs sie guten Koks erzeugen; man hat es also in der Hand, die Oefen kälter oder wärmer gehen zu lassen; kurz bei einiger Aufmerksamkeit gelingt es bald, die Kokserzeugung zu regeln.

In Oberschlesien sind die Koks mit den hiesigen gar nicht zu vergleichen; aber relativ sind die Koks, die dort in Oefen mit Theer- und Ammoniakgewinnung erzeugt werden, nicht so schlecht oder nicht so viel schlechter, dafs der Vorwurf, der ihnen früher gemacht wurde, jetzt noch stichhaltig wäre. Die Erfahrungen gehen dahin, dafs man es wohl erreichen kann, gute Koks in diesen Oefen zu erzeugen. Es wäre interessant, wenn die anwesenden Herren Hochöfner sich darüber äufsern wollten, ob man in Westfalen noch behaupten kann, dafs der Koks minderwerthig ist, den man mit Theer und Ammoniak gleichzeitig gewinnt; hier, glaube ich, ist das Vorurtheil beseitigt. Vordem hat man gesagt, es ist etwas in dem Koks nicht enthalten, was eigentlich hineingehört, deshalb wollte man anfangs diesen Koks nicht. Das ist aber heute nicht mehr der Fall.

Hr. Generaldirector **Meyer**: Ich möchte mir die Frage erlauben, wie sich die von der Gesellschaft Phönix angelegten Oefen im Betrieb verhalten.

Hr. **Lürmann**: Die Oefen sind seit April v. J. in Betrieb; ich habe sie gesehen und gefunden, dafs sie sich sehr gut gehalten haben. Es sind in Belgien auf der Zeche Havré seit längerer Zeit 100 solcher Oefen in Betrieb, die sich alle sehr gut gehalten haben sollen. Allerdings sind das Mittheilungen von betheiligter Seite, ich habe aber keinen Grund, dieselben anzuzweifeln. Diese

Oefen entgasen in 24 Stunden 115 bis 120 Ladungen, sie haben also eine kurze Brennzeit, entgasen sehr rasch und gehen sehr warm. Die Zweifel an der Haltbarkeit waren berechtigt wegen der dünnen Steine und Wandungen; es könnte ja sein, dafs diese Sprünge bekommen; aber was ich gestern von den Oefen in Laar gesehen habe — die Herren wufsten gar nicht, dafs ich kam —, das war ziemlich ermuthigend.

Ich bemerke noch, dafs die Gesellschaft Phönix noch eine Gruppe von 24 solcher Oefen auf ihrem Werke in Kupferdreh anlegt und wahrscheinlich auch noch 24 in Laar; man darf annehmen, dafs die Gesellschaft sich das sehr wohl überlegt hat.

Hr. Geheimrath Prof. Dr. **Wedding:** Ich möchte mir noch die Frage erlauben, welchen Einflufs die Feuchtigkeit der Kohlen hat. Auf manchen Werken feuchtet man die Kohlen absichtlich sehr stark, auf anderen geschieht das nicht. [Ruf: Das besorgen die Zechen schon selbst! Heiterkeit.]

Hr. **Lürmann:** Im grofsen und ganzen hat man gefunden, dafs die Kohlen besseren Koks geben, wenn sie einen ziemlich hohen Wassergehalt haben. Dafs aber der Wassergehalt Einflufs hat auf die Güte der Nebenerzeugnisse, ist ganz klar; wenn man das Wasser nicht an der richtigen Stelle condensirt, bekommt man wasserhaltigen Theer, der nicht gut brauchbar ist; aufserdem mufs man nachher viel Kühlwasser gebrauchen, um den Wasserdampf zu condensiren, indem man Ammoniak gewinnt. Man wird in betreff des Feuchtigkeitsgehalts Mafs halten müssen, das ist aber Sache der Erfahrung und es lassen sich bestimmte Angaben hierüber nicht machen. Im übrigen sorgen die Zechen schon dafür, dafs nicht zu wenig Wasser und auch Asche in den Kohlen ist. [Heiterkeit.]

Hr. Director **Hüssener**-Bulmke: Die Vermuthung des Hrn. Geheimrath Professor Wedding, dafs die Gröfse des Wassergehalts in den Kokskohlen auf die Beschaffenheit des Koks von Einflufs wäre, bestätigt sich nach meinen Erfahrungen. Die gasreicheren westfälischen Kokskohlen, welche etwa in der Zone der Kokskohlen der Zechen Hibernia-Gelsenkirchen, Consolidation-Schalke, Friedrich Joachim-Kray liegen, bedürfen, wenn sie möglichst grofses Koksausbringen bei thunlichst guter Koksbeschaffenheit erreichen wollen, eines höheren Wassergehalts, als die üblichen Kokskohlen der tiefer liegenden Partieen, und zwar die ersteren 15 bis 17 %, die letzteren etwa 10 bis 12 %. Ich erkläre mir diese Erscheinung dadurch, dafs bei trockneren Kohlen und bei der sehr heftigen Gasentwicklung während der ersten Stunden des Betriebes das gewaltsam austretende Gas die Kohlen lockert und zum Theil mitreifst, während dagegen der Wassergehalt die Entgasung verzögert, die einzelnen Kohlenpartikelchen näher bei einander gelagert verbleiben läfst, Kohlenstoffe in den Gasen sich zu Koks verdichten läfst und bessere Verschmelzung der dichter nebeneinander gelagerten Kohlentheilchen vermittelt.

Ferner mufs die Frage des Hrn. Geheimrath Wedding, ob sich unter den Kokskohlen die einen mehr, die anderen weniger zu der Gewinnung von Theer, Ammoniak und Leichtöl eignen, bejaht werden. So habe ich auf dem Werke der Actiengesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke die Erfahrung gemacht, dafs westfälische Kohlen, welche in den üblichen Dr. Otto-Coppeeschen Oefen noch brauchbaren Koks geben, für die Kohlendestillation kaum verwendbar sind, selbst bei einer Temperatur von 1000 bis 1100 ° C. in den Ofenheizkanälen. Nach meiner Erfahrung liegt die Grenze für die bei der Kohlendestillation zu verwendenden Kokskohlenarten bei einem Ausbringen von 80 bis 82 % im Tiegel. Bei diesem hohen Koksausbringen reichen die Gase nur noch eben aus, um die Destillationstemperatur in den Heizkanälen von 1000 bis 1100 ° C. nothdürftig aufrecht zu erhalten.

Noch eine Angelegenheit möchte ich hier anregen. Die neue Industrie, welche man bislang mit dem langathmigen Namen »Darstellung von Hüttenkoks unter gleichzeitiger Gewinnung von Nebenproducten aus den Gasen« bezeichnet hat, bedarf eines Namens, der sie von ähnlicher Industrie unterscheidet. Die westfälischen Firmen, welche theils in selbständigen Werken, theils im Anschlufs an Zechen die obenbezeichnete Industrie eingeführt haben, haben sich dahin geeinigt, diese Industrie mit »Kohlendestillations-Anstalten« zu benennen. Bei Gründung der Berufsgenossenschaften sind die chemischen Abtheilungen der genannten Industrie von seiten der Behörde der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Deutschlands zuertheilt. Die Organe derselben sowohl, wie der »Verein zur Wahrung der chemischen Industrie Deutschlands« haben sich bereits daran gewöhnt, die privaten Werke, welche nicht an Zechen angeschlossen sind, mitsammt dem Koksofenbetrieb mit dem Namen »Kohlendestillations-Anstalten« sowohl im Schrift- wie Sprachverkehr zu belegen. Dafs ein besonderer Name noth thut, hat man bei den Verhandlungen, welche die westfälischen Kohlendestillations-Anstalten betreffs der Sonntagsruhe geführt haben, erfahren. Man wollte die üblichen Koksbrennereien mit den Kohlendestillationen in Vergleich stellen und sie sozusagen in einen Topf werfen. Solche Versuche können der Entwicklung dieser Industrie nicht dienlich sein. Ich möchte daher vorschlagen, dafs auch der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« die Bezeichnung »Kohlendestillations-Anstalten« zum Eigennamen für die junge, einer grofsen Entwicklung fähigen Industrie, über welche Hr. Ingenieur Lürmann gesprochen, beilegt.

Vorsitzender: Wünscht noch Jemand das Wort? [Pause.] Das ist nicht der Fall. Unsere Tagesordnung ist erledigt. Es erübrigt mir noch, der Versammlung den Dank des Vorstandes für den zahlreichen Besuch und die aufmerksame Theilnahme auszusprechen, die Sie unseren Verhandlungen geschenkt haben. Damit schliefse ich die Versammlung.

[Schlufs $4^1/_4$ Uhr.]

* * *

An dem nach den Verhandlungen stattfindenden üblichen gemeinschaftlichen Mittagsmahl, das zum erstenmal in dem neuerbauten Rittersaal stattfand, betheiligten sich etwa 360 Mitglieder und Gäste.

Hr. Generaldirector Branns brachte den ersten Trinkspruch auf Se. Majestät den Kaiser und König aus, den er als Friedensfürsten pries und als erhabenes Vorbild für Vaterlandsliebe und Pflichttreue feierte. Die Versammlung, welche den Toast stehenden Fufses anhörte, erwiderte denselben mit der ersten Strophe der Nationalhymne. Dann ergriff Hr. Generaldirector Haarmann das Wort, um unsers Fürsten Bismarck zu gedenken, der uns in allem Guten vorangegangen sei, in Arbeitsamkeit und Ausdauer, in Gemeinsinn und Vaterlandsliebe. Redner betont, dafs es den Eisenhüttenleuten fern läge, aus Oppositionsgründen den Fürsten Bismarck zu feiern, dafs sie aber niemals die Dankbarkeit, die sie letzterem schulden, vergessen werden und dafs, solange der Fürst Reichskanzler lebe, die Eisenhüttenleute ihrer Verehrung und Dankbarkeit Ausdruck geben werden in dem Ruf: „Fürst Bismarck, er lebe hoch!“ Ein neunmaliges, wie aus einer Riesenbrust kommendes Hoch machte den Saal erzittern, dann erscholl aus tiefem Herzen kommend die erste Strophe des „Deutschland, Deutschland über Alles“. Dem sodann folgenden stürmischen, in Salven niederprasselnden Verlangen nach Absendung eines Begrüfsungstelegramms kam der Vorsitzende bereitwilligst nach, und nach Genehmigung der Versammlung ging das folgende Telegramm ab:

Fürst Bismarck, Friedrichsruh.

Euer Durchlaucht sendet die heutige Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mit herzlichem Grufs den Ausdruck unwandelbarer Dankbarkeit und Verehrung.

Die Begeisterung wollte nicht enden, als dann Hr. Ernst Scherenberg in schwungvoller Weise die Verse vortrug:

Mein Auge schweift in ernster Stund'
Zurück ein Menschenleben:
Das deutsche Volk, ein loser Bund
Von schwachen Eisenstäben.

Da kam Er, mit dem Adlerflug,
Dem ew'gen Dank wir schulden,
Und des Titanen Stimme frug:
Wie lang' noch wollt Ihr's dulden?

Wie lang' noch, deutsche Stämme, lafst
Ihr einzeln euch zerbrechen?
Wann wollt, von heil'gem Zorn erfafst,
Die welsche Schmach ihr rächen?

Er sprach's und schürt' aus Not und Qual
Des Kampfs gewalt'ge Flammen,
Und schweifst zum Riesenblock von Stahl
Die Stäbe all' zusammen.

O, Meister! der solch Werk gethan —
Dafs man dich gehen heifsen!
Nun rütteln Kleinmuth, Gier und Wahn
Am Bau, ihn zu zerreifsen.

Im Grund vulkanisch Feuer grollt,
Dafs Schwache drob erzittern,
Von droben säuselt's fromm und hold,
Uns geistig zu zersplittern.

Doch, wie es auch im Dunkeln schleich',
Und wie es lockend buhle,
Wir halten fest am Deutschen Reich
Und fest an deutscher Schule!

Und naht der Kampf, — des Meisters werth
Woll'n wir uns all' erweisen:
Wir schwingen frohgemuth das Schwert,
Stahlhart werd' unser Eisen!

Nicht einzeln sollt den schwachen Schaft
Ihr brechen wieder und biegen —
Du erzene deutsche Bürgerkraft,
Glückauf, Glückauf zum Siegen!

Stürmischer Beifall lohnte den Vortragenden und Dichter. Hr. Geh. Bergrath Wedding toastete dann auf den Vorsitzenden und die drei Redner der heutigen Hauptversammlung, ihnen für ihre Mühe dankend. Hr. Oberregierungsrath a. D. Schröder feierte in feinsinnigem Trinkspruche die deutschen Eisenhüttenfrauen, die unsere Kinder fern von Atheismus nach dem Wahlspruch erzögen: „Wir Deutsche fürchten Gott und sonst Niemanden auf dieser Welt!“ Hrn. Lürmanns Hoch galt dem Verein deutscher Eisenhüttenleute. Aus bekanntem Munde und in trefflicher Weise vorgetragen folgte dann, natürlich nach der Melodie des „Jupheidi-heida“, in kernigen Couplets die versificirte Tagesordnung. Kein Wunder, dafs die Fröhlichkeit der Gesellschaft stieg und erst in später Abendstunde ihre letzten Theilnehmer auseinander gingen.

# Kälte-Biegeversuche mit Flufseisen.

Mitgetheilt vom Regierungs- und Baurath **Mehrtens** in Bromberg.

Das Bekanntwerden der Ergebnisse der vom Professor Steiner in Prag mit Schweifseisen und Flufseisen angestellten vergleichenden Kälte-Biegeversuche, die bekanntlich zu Ungunsten des Flufseisens ausfielen, hat in weiten technischen Kreisen Aufsehen erregt und sowohl Hüttenwerke als Bauverwaltungen, die an der vermehrten Verwendung des Flufseisens Interesse nahmen, stutzig gemacht. Berichterstatter, auf dessen Vorschlag die Ueberbauten der Weichselbrücke bei Fordon aus Flufseisen gefertigt werden, hielt zwar jetzt noch ebenso wie früher die Verwendung von Flufseisen zu Constructionszwecken für ganz unbedenklich, zumal selbst in den kältesten Ländern anstandslos Eisenbahnschienen aus Flufsstahl zur Verwendung kommen, er glaubte aber, die passende Gelegenheit wahrnehmen zu müssen, um sich selbst ein Urtheil über das Verhalten des Flufseisens in starker Kälte zu bilden. Deshalb hat er das Hüttenwerk, welches das für die Vorlandöffnungen der Fordoner Brücke nöthige Thomasmetall liefert, veranlafst, ähnliche Kälte-Versuche wie Professor Steiner* anzustellen. Diese Versuche sind inzwischen in dem Aachener Hütten-Actienverein unter der Aufsicht des mit der Abnahme des Brückenmaterials betrauten Königlichen Regierungsbaumeisters Krome zur Ausführung gekommen und haben, wie im voraus bemerkt werden mag, ganz im Gegensatz zu Steiners Versuchen, für das Verhalten des Thomasmetalls in grofser Kälte — über 40° — ein äufserst günstiges Zeugnifs abgelegt.

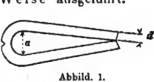
Es kamen bei den Versuchen zwanzig verschiedene Sätze zur Verwendung, welche vorher bereits alle nach den im Bedingungsheft der Fordoner Brücke vorgesehenen Proben für gut befunden worden waren. Die Ergebnisse der 64 aus denselben entnommenen Proben hatten ergeben:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Streckgrenze | von | 25,7 | bis | 30,2 | Mittel: | 27,7 kg |
| Zugfestigkeit | „ | 39,1 | „ | 42,1 | „ | 40,6 „ |
| Dehnung | „ | 27 | „ | 32 | „ | 28,7 % |
| Phosphorgehalt | „ | 0,035 | „ | 0,078 | „ | 0,063 % |

Aufser den anderen, in den Bedingungen vorgesehenen Proben waren von diesen 20 Sätzen auch solche mit verletzter Oberhaut gemacht worden und zwar so, dafs Streifen von 55 bis 60 mm Breite bei 9 bis 12 mm Dicke in der Biegelinie um 1 mm eingehauen und dann unter dem Dampfhammer zusammengeschlagen wurden (Abbildung 1), bis der Durchmesser: $a = 2$- bis 3 mal der Dicke $(d)$ des Stabes war, ohne dafs hierbei ein Bruch eintrat.

* Wochenschr. des »Oesterr. Ingen.- und Arch.-Vereins« 1891. — Auch »Stahl und Eisen« 1891, Dezember, S. 1031. —

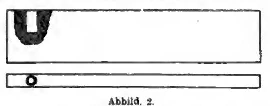
Aus diesem Material wurden Probestreifen von 55 bis 60 mm Breite und 9 bis 12 mm Dicke herausgeschnitten und die Abkühlungsversuche in zweierlei Weise ausgeführt.



Abbild. 1.

1. Es wurde eine Kältemischung hergestellt mit 3 Gewichtstheilen festem Chlorcalcium und 2 Theilen Schnee. Nach einem entsprechenden Vorversuch wurden in einen mit starken Holzbrettern wasserdicht gezimmerten Holzkasten von 300 mm quadratischer Bodenfläche und 300 mm Höhe 12 kg festes Chlorcalcium und 9 kg Schnee schichtenweise eingepackt und dann der gesammte Inhalt mit Holzstäben gut durcheinander gearbeitet. Nach Verlauf von 8 Minuten zeigte das Quecksilberthermometer für das Gemisch — 38° bis — 39° an. Der Holzkasten war mit einem Deckel versehen und an den äufseren Wandungen mit Schnee umgeben. Unter diesen Verhältnissen hielt sich die Temperatur des Bades volle 2 Stunden hindurch und stieg hinterher nur sehr allmählich, so dafs z. B. nach Verlauf von weiteren 2 Stunden das Thermometer — 33° anzeigte.

Nachdem das Bad 10 Minuten stand, wurden die zu prüfenden Flufseisenstreifen mittels einer geeigneten Vorrichtung hochkantig stehend ein-


Abbild. 2.

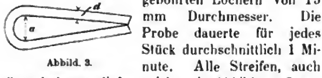
gesenkt und zwar so, dafs die Streifen die Wände des Holzkastens nicht berührten, dann wurden sie $\frac{1}{2}$ Stunde lang der Einwirkung des Bades ausgesetzt. Um die Temperatur des Verbrauchsstückes selber jederzeit feststellen zu können, waren die meisten Streifen mit einem etwa 6 mm weiten und 25 bis 30 mm tiefen Bohrloch (siehe Abbildung 2) versehen. Dieses Bohrloch konnte mit Quecksilber gefüllt werden und das Thermometer aufnehmen.

Es sollte zuerst festgestellt werden, in welchem Grade die Erwärmung der Streifen stattfände, wenn dieselben dem Bade von — 38° entnommen wurden und in der in der Versuchswerkstätte vorhandenen Temperatur der atmosphärischen Luft (+ 9°) verblieben. Zu dem Zweck wurde nach der ersten halben Stunde einer der Streifen

herausgenommen und in oben bezeichneter Weise mittels Thermometer zehn halbe Minuten lang beobachtet, wobei die halbminutlichen Ablesungen eine Temperaturzunahme aufwiesen von je 2 · 2 · 2 · 1,5 · 1,5 · 1,25 · 1,25 · 1 · 1 · 1 · Grad. Da nach vorherigem Versuch eine Biegeprobe unter dem Hammer die Zeit von $^3/_4$ bis 2 Minuten in Anspruch nahm, so konnte also der Streifen innerhalb sehr geringer Temperatur-Unterschiede der Hammerprobe unterworfen werden.

Um nun noch festzustellen, wie stark die Erwärmung durch die Arbeit des Biegens selbst war, wurde an den Probestreifen in oben bezeichneter Weise auch sogleich nach Vollendung der Biegung die Temperatur gemessen und zeigten sich hierbei Temperaturzahlen, die zwischen — 18° und — 21° lagen, somit durchschnittlich — 20°.

Es wurden nun 25 Streifen in dieser Weise probirt, darunter 4 Stück mit in der Biegelinie gebohrten Löchern von 15 mm Durchmesser. Die Probe dauerte für jedes Stück durchschnittlich 1 Minute. Alle Streifen, auch die gebohrten, liefsen sich, wie Abbildung 3 angiebt, zusammenschlagen, ohne zu brechen, bis der Durchmesser an der Biegestelle der 1- bis $1^1/_2$ fachen Dicke des Streifens entsprach.



Abbild. 3.

2. Der 2. Versuch betraf Abkühlung mit flüssiger Kohlensäure, genau so ausgeführt, wie aus der Beschreibung der Versuche des Professor Steiner* zu ersehen ist. Die Abkühlung der 1. Reihe Versuchsstreifen erfolgte in einer doppelten Hülle von dichtem Sammet in denselben Abmessungen, wie von Hrn. Steiner angegeben. Später wurden für die öfter wiederholten Versuche Sammetsäcke von gröfseren Abmessungen verwendet, so dafs es möglich wurde, 6 bis 10 Streifen zugleich abzukühlen. Fast alle Streifen waren mit der oben beschriebenen Thermometerbohrung versehen. Aufserdem wurden bei zwei Reihen der betreffenden Proben Calorimeterversuche mit 3 bis 4 Stahlcylindern, die zu gleicher Zeit mit den Versuchsstreifen in die Sammethülle verpackt und mit denselben herausgezogen wurden, vorgenommen. Diese Versuche zeigten in dem einen Falle — 62°, in dem andern — 76° an. In alle mit Thermometerbohrungen versehene Streifen wurde bei deren Entnahme aus der Sammethülle die Bohrung mit Quecksilber angefüllt; dieses gefror sofort bei 98 % aller Streifen und war bei 96 % der gesammten Streifen noch fest, als die Biegung unter dem Dampfhammer beendigt war, was ein Beweis dafür ist, dafs bei allen diesen Streifen die ganze Biegearbeit vorgenommen wurde bei einer Temperatur, die niedriger war als — 40° (Gefrierpunkt des Quecksilbers). Um die Temperatur beim letzten Hammerschlag möglichst genau zu bestimmen, wurde mit dem Secundenzeiger festgestellt, wie lange nach Vollendung des Versuchs das Quecksilber noch in festem Zustande verblieb. Die abgelesene Minutenzahl mit 4 multiplicirt und das Product zu — 40 addirt, ergab dann annähernd die niedrigste Temperatur zum Schlufs des Versuchs. Diese Temperatur wurde bei der ersten Versuchsreihe ermittelt auf: — 44°, bei der zweiten — 55°, bei der dritten — 44°, bei der vierten auf — 58°.

* Vgl. a. a. O.

Um auch ungefähr festzustellen, wie niedrig die Temperatur des Streifens beim ersten Hammerschlag gewesen sein kann, wurde ein Probestreifen der vierten Reihe, gleich bei Entnahme aus der Sammethülle, in vorstehender Weise mit Quecksilber versehen und dann ermittelt, dafs das Quecksilber 13 Minuten und 45 Secunden im festen Zustand verblieb. Würde man die Erwärmung mit ebenfalls 4° pro Minute ansetzen, so ergäbe sich daraus eine niedrigste Temperatur des Versuchsstreifens von — 95°*. Bemerkt sei hier noch, dafs auch dieser Streifen gleich nach dem Flüssigwerden des Quecksilbers der üblichen Hammerprobe unterzogen wurde, deren Dauer eine Minute betrug, und, dafs die Temperatur demnach auf — 20,5° ermittelt wurde, was eine Uebereinstimmung mit den aus der Kältemischung entnommenen und probirten Streifen aufwies.

Bei der eben beschriebenen Abkühlungsart sind vier Reihen Versuche ausgeführt worden.

Die erste Reihe umfafst 11 Streifen; davon 7 unverletzt, 2 mit verletzter Oberhaut (1 mm eingehauen) und 2 gebohrt mit 15 mm Lochweite.

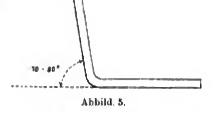
Alle unverletzten Stäbe liefsen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis a = 1 bis $1^1/_2$ d. (Abb. 4).

Abbild. 4.

Von den verletzten Stäben brach einer bei 70°, der andere bei 80°. (Abb. 5).

Von den gebohrten Stäben liefs sich einer durchbiegen bis a = d; der andere brach bei 70°.

Probedauer 45" bis 2', durchschnittlich 80"; durchschnittliche Temperatur beim letzten Hammerschlag — 44°.



Abbild. 5.

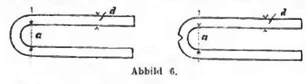
Die zweite Reihe hatte 6 Streifen; davon 3 unverletzt und 3 verletzt (wie oben). Alle Probestreifen, auch die verletzten, liefsen sich,

* Bei einer andern Reihe hatte ein ähnlicher Versuch — 60° ergeben.

ohne zu brechen, durchbiegen bis a = 3 bis $3^1/_2$ d. (Abb. 6).

Probedauer 60" bis 90", durchschnittlich 70";
durchschnittliche Temperatur beim letzten Hammerschlag — 55°.

Die dritte Reihe umfafste 7 Streifen, davon 3 unverletzt, 3 verletzt (wie oben) und einer gebohrt mit 15 mm Lochweite. Verletzte und

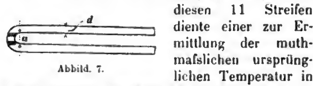


Abbild. 6.

unverletzte Stäbe liefsen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis a = 3 bis $3^1/_2$ d. (Abb. 6 und 7).

Probedauer 60" bis 120", durchschnittlich 80";
durchschnittliche Temperatur beim letzten Hammerschlag — 44°.

Die vierte Reihe umfafste 11 Streifen, davon 6 unverletzt und 5 verletzt (wie oben). Von diesen 11 Streifen diente einer zur Ermittlung der muthmafslichen ursprünglichen Temperatur in



Abbild. 7.

der Sammethülle, wie oben erläutert. Alle 11 Streifen liefsen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis a = 3 bis $3^1/_2$ d. (Abb. 6).

Probedauer 60" bis 150", durchschnittlich 105";
durchschnittliche Temperatur der 10 Streifen beim letzten Hammerschlag — 58°.

Aus den mitgetheilten Ergebnissen der Versuche mit 60 Probestreifen aus dem für die Fordoner Brücke bestimmten Thomasflufseisen, deren Prüfung in der angedeuteten scharfen Weise in unverletztem, verletztem und gebohrtem Zustande und bei sehr hoher Kälte von — 40° und weit darüber, ergiebt sich wohl zur Genüge, dafs irgend ein Bedenken gegen die Verwendung eines derartigen guten Flufsmetalls nicht vorliegt. Dasselbe hat in gröfster, die Wirklichkeit übersteigender Kälte die schwierigsten Proben in einem so hohen Mafse bestanden, wie man es in der Regel bei Flufseisen nicht verlangt und auch nicht zu verlangen braucht. Danach erscheint die Mahnung Steiners, man möge bei starker Kälte flufseiserne Brücken mit möglichst geringer Geschwindigkeit befahren, wenigstens für das Fordoner Brückenmaterial nicht gerechtfertigt. Aus diesem Grunde scheint das Langsamfahren unnöthig, wohl aber ist es am Platze, um Entgleisungen auf der Brücke möglichst zu verhüten oder die Folgen eintretender Entgleisungen abzuschwächen.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

25. Jan. 1892: Kl. 5, M 8088. Schutzvorrichtung für Förderschächte, Füllorte und Aufzüge. Hermann Mende auf Samuelsglückgrube bei Beuthen, O.-S.

Kl. 49, L 6380. Vorrichtung zur gleichmäfsigen Erhitzung eines Werkstückes mittelst Elektricität. Thomson Electric Welding Company in Boston, Mass.

1. Febr. 1892: Kl. 1, N 2525. Hydraulische Setzmaschine. M. Neuerburg in Köln.

Kl. 1, N 2543. Langstofsherd mit einer Herdfläche aus einem Tuch ohne Ende. M. Neuerburg in Köln.

Kl. 1, P 5285. Rotirende Wurfvorrichtung für trockene Separatoren. Hermann Pape und Wilhelm Henneberg in Hamburg.

Kl. 1, Sch 7563. Kohlenbrecher, bei welchem die Kohlenstücke einzeln durch Schlag oder Stofs zerkleinert werden. Otto Schüler in Berlin.

Kl. 10, L 6955 Verfahren zur Herstellung von an der Luft erhärtenden Briketts. Dr. W. Loé in München.

Kl. 31, H 11 624. Kernformmaschine zur Herstellung von Sandkernen für die Anfertigung gufseiserner Rippenheizkörper. Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Georg Egestorff in Linden-Hannover.

Kl. 49, A 2937. Blechverstärkung bei Niet- und Schraubenverb[indu]ngen. J. Arends in Aachen.

Kl. 65, T 3210. Verfahren zum Härten der Oberfläche von Panzerplatten. Tolmie John Tresidder in Sheffield.

4. Febr. 1892: Kl. 1, K 9229. Gegenstrom-Waschtrommel für Kies u. dergl. mit ununterbrochenem Betrieb. Eugen Klein in München.

Kl. 5, P 5480. Schrämvorrichtung mit pendelnd aufgehängter Stofsstange. Friedrich Pelzer in Dortmund.

Kl. 10, A 2798. Verfahren zur Herstellung rauchlos brennender Kohlen-Briketts. Actien-Gesellschaft für Theerproduction in Haeren (Belgien).

Kl. 19, Sch 7462. Schienenbefestigung für eisernen Oberbau. M. Schluss in Witten a. d. Ruhr.

Kl. 31, J 2638. Formkasten zum Einformen der Radspeichen in die Radnabenform. W. Janson in Zeitz.

8. Febr. 1892: Kl. 5, Sch 7253. Differential-Reibungsvorgelege für Gesteinbohrmaschinen mit elektrischem Antrieb behufs Regelung des Bohrspindelvorschubes. Anton Schlepitzka in Wien.

Kl. 5, Sch 7516. Bremsberggestell mit schwebender Bühne. Heinr. Schreiber in Annen.

Kl. 24, B 12 288. Feuerungsanlage für metallurgische Oefen. Wilhelm Bansen in Kattowitz (O.-Schl.).

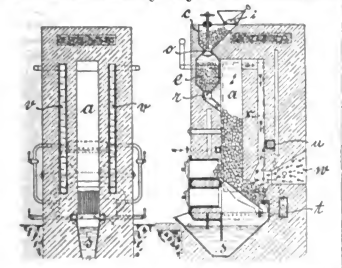
Kl. 48, E 3174. Vorrichtung zum Glätten und Verdichten elektrolytisch niedergeschlagener Metalle. Elmores German & Austro-Hungarian Metal Company Lim. in London.

Kl. 49, H 11 574. Lichtschirm für das Schweifsen von Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens. Henry Howard in Hallsowen b. Birmingham.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 24, Nr. 59848,** vom 13. Mai 1891. G. H. Bolz und A. Lühning in Charlottenburg. *Gaserzeuger.*

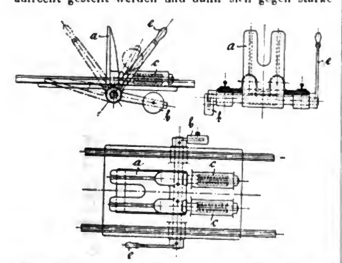
Der Schacht *a* ist oben durch zwei Füllkammern *c e* mit zwei Stopfen *i o* und einer Schnecke *r* und unten durch einen Wassertrog *s* abgeschlossen. Rechts und



links neben dem Schacht *a* liegen Luftvorwärmer *v* mit gegeneinander versetzten Eisenrippen, zwischen welchen die Luft hindurch in die Kanäle *u t* gelangt. Aus diesen strömt die warme Luft sowohl unter den Rost, als in die Kanäle *w x*. Bei *x* werden die über der Beschickungssäule entweichenden Gase verbrannt.

**Kl. 5, Nr. 60414,** vom 15. März 1891. Schüchtermann & Kremer in Dortmund. *Einrichtung zum Anhalten von Förderwagen.*

In dem zum Schacht führenden Geleise sind Dreharme *a* angeordnet, die durch einen Gewichtsarm *b* aufrecht gestellt werden und dann sich gegen starke



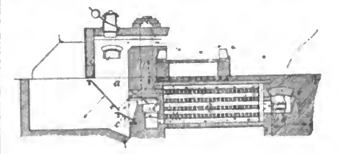
Federpuffer *c* legen, aber auch vermittelst eines Handhebels *e* niedergelegt werden können. Kommen die Wagen auf dem Wege zum Schacht von links nach rechts, so werden sie von den Armen *a* angehalten und können erst weiter fahren, nachdem die Arme *a* vermittelst des Handhebels *e* vom Schlepper niedergedrückt worden sind. Den vom Schacht kommenden Wagen bieten die Arme *a* kein Hindernifs, weil sie sich von den Wagen niederdrehen lassen.

**Kl. 20, Nr. 60153,** und **Kl. 49, Nr. 60403,** vom 8. April 1891. William Anson Barson jun. in Scranton (Grafsch. Lackawanna, Staat Pennsylvanien, V. St. A.). *Eisenbahn-Wagenrad und Presse zum Schmieden derselben.*

Rad und Prefsform sind Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 449823 und 449824 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 851). In der deutschen Patentschrift ist noch eine Abänderung der Prefsform beschrieben, wonach die den Radscheibenumfang bildenden Prefsklötze *s* durch ebensoviele Wasserdruckkolben unabhängig von den beiden senkrecht wirkenden Stempeln radial nach innen bewegt werden.

**Kl. 24, Nr. 59576,** vom 29. October 1890. Jean Demoulin in Crith-St. Leger b. Valenciennes. *Vorwärmung der Luft bei Wärmespeichern.*

Behufs Ausnutzung der aus der Gasfeuerung *a* auf den Rost *c* gelangenden, noch unverbrannten Kohlenstücke wird durch dieselben Luft geleitet, so



dafs sie vollständig verbrennen. Die hierbei erzeugten Gase gehen direct durch den Kanal *e* in den Wärmespeicher *r*, deren der Ofen zwei besitzt. Ist dieser Wärmespeicher genügend vorgewärmt, so wird er gegen die Feuerung abgesperrt, dagegen der andere Wärmespeicher mit ihr verbunden, wonach durch den Wärmespeicher *r* Luft strömt, die sich hierbei vorwärmt und über der Feuerbrücke mit den Gasen der Hauptfeuerung vereinigt. Bei Anordnung nur eines Wärmespeichers gehen die Feuergase durch feuerfeste Röhren, die von der Luft umspült werden.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 455053, 455063** und **455074.** Illinois Steel Company in Chicago. *Einrichtungen zur Herstellung von Platinen in einer Hitze.*

Der Block wird auf einem Vorwalzwerk, welches zu beiden Seiten mit angetriebenen Rollbahnen versehen ist, heruntergewalzt und wird dann von einer besonderen Rollbahn einer Scheere zugeführt. Diese schneidet das vordere Ende des Werkstücks ab, wobei das abgeschnittene Ende von einer andern Rollbahn auf Seite geschafft wird, so dafs das Werkstück zum Endwalzwerk befördert werden kann. Dieses, welches ebenfalls auf beiden Seiten mit angetriebenen Rollbahnen versehen ist, walzt das Werkstück auf Platinenstärke herunter, wonach das Platinenblech einer Scheere zugeschoben wird, die es auf Platinenlänge zerschneidet. Die Scheere hat die Einrichtung des amerikanischen Patents Nr. 416961 (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 891).

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat December 1891. Werke. | Production. Tonnen. |
|---|---|---|---|
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | *Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.) | 37 | 70 045 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* (Schlesien.) | 12 | 27 934 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* (Sachsen, Thüringen.) | 1 | 1 494 |
| | *Norddeutsche Gruppe* (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 100 |
| | *Süddeutsche Gruppe* (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.) | 8 | 20 989 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* (Saarbezirk, Lothringen.) | 9 | 42 847 |
| | Puddel-Roheisen Summa | 68 | 163 409 |
| | (im November 1891 | 64 | 138 147) |
| | (im December 1890 | 66 | 146 386) |
| **Bessemer-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 5 | 28 384 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 1 | 895 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 1 | 1 400 |
| | Bessemer-Roheisen Summa | 8 | 30 679 |
| | (im November 1891 | 9 | 29 935) |
| | (im December 1890 | 9 | 30 753) |
| **Thomas-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 12 | 65 436 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 3 | 12 370 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 1 | 10 381 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 8 | 20 499 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 5 | 35 113 |
| | Thomas-Roheisen Summa | 29 | 143 799 |
| | (im November 1891 | 28 | 153 295) |
| | (im December 1890 | 27 | 138 021) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | *Nordwestliche Gruppe* | 10 | 17 547 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 8 | 2 309 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | 791 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 2 | 1 878 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 9 | 18 144 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 6 | 9 362 |
| | Giefserei-Roheisen Summa | 36 | 50 031 |
| | (im November 1891 | 32 | 54 902) |
| | (im December 1890 | 30 | 47 400) |

| Zusammenstellung. | |
|---|---|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | 163 409 |
| Bessemer-Roheisen | 30 679 |
| Thomas-Roheisen | 143 799 |
| Giefserei-Roheisen | 50 031 |
| *Production im December 1891* | 387 918 |
| *Production im December 1890* | 362 560 |
| *Production im November 1891* | 376 279 |
| *Production vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1891* | 4 452 019 |
| *Production vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1890* | 4 563 025 |

## Roheisen-Production der deutschen Hochofenwerke in 1891.*

(Nach der Statistik des »Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«.)

Tonnen zu 1000 Kilo.

| | Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | Bessemer-Roheisen | Thomas-Roheisen | Giefserei-Roheisen | Summa Roheisen in 1891 | Summa Roheisen in 1890 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar | 137 685 | 30 895 | 131 802 | 47 973 | 348 355 | 374 066 |
| Februar | 139 036 | 29 248 | 122 117 | 41 259 | 331 660 | 362 026 |
| März | 143 014 | 34 575 | 134 331 | 58 098 | 370 018 | 416 948 |
| April | 143 057 | 33 815 | 134 768 | 45 216 | 356 856 | 398 457 |
| Mai | 148 011 | 33 237 | 133 735 | 41 533 | 356 516 | 400 234 |
| Juni | 154 351 | 27 451 | 138 008 | 47 770 | 367 580 | 387 852 |
| Juli | 151 153 | 29 536 | 149 088 | 51 760 | 381 537 | 391 982 |
| August | 147 670 | 33 760 | 155 518 | 55 285 | 392 233 | 371 102 |
| September | 144 026 | 35 275 | 147 052 | 64 548 | 390 901 | 363 324 |
| October | 137 571 | 35 790 | 160 766 | 58 039 | 392 166 | 373 090 |
| November | 138 147 | 29 935 | 153 295 | 54 902 | 376 279 | 361 384 |
| December | 163 409 | 30 679 | 143 799 | 50 031 | 387 918 | 362 560 |
| Summa in 1891 | 1 747 130<br>= 39,2 % | 284 196<br>= 8,7 % | 1 704 279<br>= 38,3 % | 616 414<br>= 13,8 % | 4 452 019 | 4 563 025 |
| (1890 | 44,5 % | 9,6 % | 34,1 % | 11,8 %) | | |

## Nach amtlicher Statistik (für 1891 noch unbekannt) wurden producirt:

| | Puddeleisen | Bessemer- und Thomasroheisen | Giefserei-Roheisen | Bruch- und Wascheisen | Roheisen Summa |
|---|---|---|---|---|---|
| In 1890 To. | 1 862 895 | 2 135 799 | 651 820 | 7 937 | **4 658 451** |
| „ 1889 „ | 1 905 311 | 1 965 395 | 640 188 | 13 664 | **4 524 558** |
| „ 1888 „ | 1 898 425 | 1 794 806 | 628 293 | 15 897 | **4 337 421** |
| „ 1887 „ | 1 756 067 | 1 732 484 | 520 524 | 14 878 | **4 023 953** |
| „ 1886 „ | 1 590 792 | 1 494 419 | 429 891 | 13 556 | **3 528 658** |
| „ 1885 „ | 1 885 793 | 1 300 179 | 486 816 | 14 645 | **3 687 433** |
| „ 1884 „ | 1 960 438 | 1 210 353 | 414 528 | 15 293 | **3 600 612** |
| „ 1883 „ | 2 002 195 | 1 072 357 | 379 643 | 15 524 | **3 469 719** |
| „ 1882 „ | 1 901 541 | 1 153 083 | 309 346 | 16 835 | **3 380 806** |
| „ 1881 „ | 1 728 952 | 886 750 | 281 613 | 16 694 | **2 914 009** |
| „ 1880 „ | 1 732 750 | 731 538 | 248 302 | 16 447 | **2 729 038** |
| „ 1879 „ | 1 592 814 | 461 253 | 161 696 | 10 824 | **2 226 587** |

Die „**Ein- und Ausfuhr von Roheisen**“, gleichfalls nach Monaten geordnet, kann, weil die Daten des December noch fehlen, erst der nächsten Nummer beigegeben werden. Es wird gebeten, dieselben sodann mit dieser Tabelle gefälligst zu vergleichen.

## Vertheilung auf die einzelnen Gruppen.

| | Nordwestliche Gruppe | Oestliche Gruppe | Mitteldeutsche Gruppe | Norddeutsche Gruppe | Süddeutsche Gruppe | Südwestdeutsche Gruppe | Deutsches Reich |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gesammte Erzeugung | 2 036 403 | 481 605 | 21 595 | 158 021 | 804 970 | 949 425 | 4 452 019 |
| In Procenten: | | | | | | | |
| Puddel- und Spiegeleisen | 43,5 | 16,9 | 0,4 | 0,5 | 10,7 | 28,0 | = 100 % |
| Giefsereieisen | 34,5 | 5,5 | 2,2 | 3,8 | 35,1 | 18,9 | = 100 % |
| Bessemereisen | 94,0 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | = 100 % |
| Thomaseisen | 41,3 | 8,6 | 0,0 | 7,4 | 22,5 | 20,2 | = 100 % |
| Gesammt. Roheisenproduct. | 45,7 | 10,8 | 0,5 | 3,6 | 18,1 | 21,3 | = 100 % |

* Ohne Holzkohlen-, Bruch- und Wascheisen.

## Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen — von bezw.

| | | den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen | Belgien | Dänemark | Frankreich | Grofsbritannien | Italien | d. Niederlanden | Norwegen und Schweden | Oesterreich-Ungarn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Erze.** | | | | | | | | | | |
| Eisenerze, Eisen- und Stahlstein | E. | 23 229 | 116 107 | 292 | 71 741 | 6 837 | — | 151 857 | 7 161 | 75 839 |
| | A. | 10 467 | 907 279 | 108 | 863 208 | 503 | 30 | 858 | 45 | 24 965 |
| **Roheisen.** | | | | | | | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | E. | 294 | 542 | 132 | 29 | 1 228 | 1 | 774 | 1 131 | 432 |
| | A. | 5 932 | 1 441 | 7 | 2 490 | 1 355 | 12 506 | 248 | 216 | 12 983 |
| Roheisen aller Art | E. | 6 | 4 702 | — | 4 335 | 199 516 | — | 1 888 | 5 428 | 2 854 |
| | A. | 5 | 33 493 | — | 30 033 | 4 723 | 905 | 1 984 | 11 | 6 530 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Ingots | E. | — | 90 | — | 306 | 11 | — | 6 | 180 | 51 |
| | A. | 3 | 14 798 | — | 7 247 | 274 | 10 777 | 119 | — | 1 135 |
| Sa. | E. | 300 | 5 334 | 132 | 4 670 | 200 755 | 1 | 2 668 | 6 739 | 3 337 |
| | A. | 5 940 | 49 732 | 7 | 39 770 | 6 352 | 24 188 | 2 351 | 227 | 20 648 |
| **Fabricate.** | | | | | | | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | E. | 10 | 61 | — | 75 | 23 | — | 8 | 1 | 443 |
| | A. | 2 391 | 8 637 | 1 550 | 955 | 17 286 | 5 459 | 3 804 | 2 347 | 838 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | E. | — | 18 | — | 47 | 258 | — | 76 | — | 39 |
| | A. | 57 | 2 501 | 1 675 | 305 | 758 | 104 | 9 002 | 14 | 84 |
| Eisenbahnschienen | E. | 2 | 324 | — | 1 293 | 11 623 | — | 271 | — | — |
| | A. | 338 | 20 350 | 1 427 | 602 | 7 904 | 1 206 | 21 107 | 1 296 | 1 340 |
| Radkranzeisen, Pflugschaareneisen | E. | — | — | 4 | 1 | 3 | — | — | — | — |
| | A. | — | — | 38 | — | 19 | 42 | 23 | — | 10 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben | E. | 15 | 488 | 19 | 794 | 4 202 | — | 264 | 13 104 | 1 747 |
| | A. | 4 167 | 8 398 | 9 401 | 6 789 | 2 883 | 9 676 | 20 358 | 1 279 | 12 114 |
| Rohe Eisenplatten und Bleche | E. | 21 | 117 | 1 | 300 | 1 417 | 5 | 84 | 169 | 241 |
| | A. | 7 045 | 2 382 | 2 126 | 2 034 | 854 | 5 124 | 12 899 | 135 | 4 382 |
| Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche | E. | — | 13 | — | 5 | 32 | — | — | 2 | 4 |
| | A. | 90 | 62 | 44 | 13 | 20 | 40 | 171 | 44 | 75 |
| Weifsblech | E. | — | 1 | 1 | 83 | 809 | — | 5 | — | 13 |
| | A. | 24 | 3 | 31 | 3 | 5 | 42 | 25 | 6 | 61 |
| Eisendraht | E. | 1 | 147 | 1 | 83 | 2 059 | — | 161 | 2 412 | 290 |
| | A. | 55 | 7 597 | 1 247 | 3 479 | 41 299 | 4 664 | 9 115 | 1 343 | 1 168 |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | E. | 138 | 2 033 | 27 | 2 607 | 2 871 | — | 359 | 5 | 92 |
| | A. | 1 592 | 312 | 609 | 413 | 335 | 863 | 3 415 | 512 | 1 920 |
| Kanonenrohre, Ambosse etc. | E. | 7 | 37 | 2 | 45 | 69 | — | 26 | 6 | 27 |
| | A. | 61 | 246 | 54 | 93 | 18 | 114 | 398 | 32 | 95 |
| Anker und Ketten | E. | 14 | 36 | — | 11 | 1 329 | — | 58 | 1 | 5 |
| | A. | 205 | 2 | 2 | — | 5 | — | 30 | 8 | 59 |
| Eiserne Brücken etc. | E. | 2 | 122 | — | 1 | 1 | — | 59 | — | — |
| | A. | 763 | 5 | — | — | — | — | 758 | — | 17 |
| Drahtseile | E. | 1 | 19 | — | 5 | 132 | — | 22 | — | 1 |
| | A. | 123 | 55 | 40 | 24 | 142 | 63 | 92 | 241 | 275 |
| Eisen, roh vorgeschmiedet | E. | — | 160 | — | 14 | 28 | — | 1 | 23 | 9 |
| | A. | 135 | 159 | 26 | 30 | 43 | 31 | 185 | 2 | 58 |
| Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder | E. | — | 1 491 | 2 | 811 | 67 | 1 | 98 | — | 20 |
| | A. | 17 | 901 | 557 | 3 277 | 2 918 | 2 877 | 3 997 | 162 | 4 172 |
| Röhren aus schmiedbarem Eisen | E. | 2 | 63 | 2 | 39 | 186 | — | 40 | 1 | 355 |
| | A. | 525 | 2 642 | 1 655 | 852 | 263 | 2 154 | 2 316 | 1 097 | 967 |
| Grobe Eisenwaaren, andere | E. | 56 | 1 535 | 51 | 2 018 | 2 580 | 25 | 430 | 286 | 1 171 |
| | A. | 4 060 | 4 850 | 2 274 | 2 990 | 3 664 | 3 564 | 8 665 | 1 792 | 5 852 |
| Drahtstifte | E. | 1 | 1 | — | 6 | 5 | — | 4 | 3 | 3 |
| | A. | 180 | 758 | 2 203 | 38 | 10 759 | 126 | 3 423 | 304 | 79 |
| Feine Eisenwaaren etc. | E. | 4 | 54 | 7 | 318 | 514 | 8 | 58 | 6 | 181 |
| | A. | 239 | 500 | 373 | 384 | 1 175 | 359 | 1 264 | 321 | 667 |
| Sa. | E. | 274 | 6 720 | 117 | 8 556 | 28 208 | 39 | 2 024 | 16 019 | 4 641 |
| | A. | 22 067 | 60 360 | 25 332 | 22 281 | 90 350 | 36 508 | 101 047 | 10 930 | 34 238 |
| **Maschinen.** | | | | | | | | | | |
| Locomotiven und Locomobilen | E. | 2 | 74 | — | 1 | 2 849 | — | 62 | 2 | 78 |
| | A. | 28 | 21 | 67 | 62 | 85 | 168 | 232 | 31 | 405 |
| Dampfkessel | E. | 2 | 19 | — | — | 117 | — | 25 | 2 | 48 |
| | A. | 153 | 44 | 65 | 104 | 11 | 43 | 377 | 60 | 185 |
| Andere Maschinen u. Maschinentheile | E. | 56 | 2 225 | 231 | 2 649 | 20 070 | 111 | 1 074 | 494 | 1 141 |
| | A. | 1 405 | 3 412 | 1 248 | 8 715 | 1 933 | 4 298 | 3 827 | 4 293 | 12 550 |
| Sa. | E. | 60 | 2 318 | 231 | 2 650 | 23 036 | 111 | 1 161 | 498 | 1 267 |
| | A. | 1 586 | 3 477 | 1 380 | 8 881 | 2 029 | 4 509 | 4 436 | 4 384 | 13 140 |

**deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende November 1891.**

**nach**

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

| Rumänien | Rufsland | Schweiz | Spanien | Britisch Ost-Indien | Argentinien, Patagonien | Brasilien | den Verein. Staaten von Amerika | den übrigen Ländern bezw. seewärts | Summe | In demselben Zeitraum des Vorjahres | Im Monat Novbr. allein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 5 888 | 271 | 775 001 | — | — | — | 580 | 995 | 1 300 248 | 1 468 491 | 108 368 |
| 31 | 44 | 139 | — | — | — | 94 | — | — | 1 807 771 | 2 019 097 | 181 941 |
| — | 4 | 72 | — | 2 | — | — | 15 | 9 | 4 665 | 19 125 | 462 |
| 1 | 37 | 7 467 | — | 78 | — | 10 | 4 598 | 5 260 | 54 629 | 36 059 | 5 388 |
| — | — | 20 | 5 202 | — | — | — | 1 | — | 223 952 | 370 578 | 27 513 |
| 1 | 5 163 | 2 821 | — | — | — | — | 12 691 | 711 | 99 071 | 110 188 | 12 769 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 644 | 1 186 | 22 |
| — | 32 | 2 165 | — | — | — | — | 1 605 | 20 | 38 175 | 19 764 | 4 425 |
| — | 4 | 92 | 5 202 | 2 | — | — | 16 | 9 | 229 261 | 390 889 | 27 997 |
| 2 | 5 232 | 12 453 | — | 78 | — | 10 | 18 894 | 5 991 | 191 875 | 166 011 | 22 582 |
| — | 11 | 46 | — | — | — | — | — | — | 678 | 1 052 | 3 |
| 1 043 | 5 532 | 15 535 | 53 | 22 | 280 | 365 | 1 286 | 2 634 | 70 017 | 46 942 | 4 651 |
| — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | 441 | 254 | 35 |
| 750 | 79 | 15 498 | 196 | 1 | 43 | 594 | 613 | 22 860 | 55 134 | 29 487 | 5 048 |
| — | 23 | 3 | — | — | — | — | — | — | 13 539 | 6 005 | 242 |
| 12 840 | 1 640 | 21 009 | 1 994 | 24 | 484 | 7635 | 216 | 33 321 | 134 733 | 117 105 | 8 588 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | 9 | 2 |
| 1 | 46 | 44 | — | — | — | — | — | — | 223 | 258 | 24 |
| — | 1 | 103 | 1 | 1 | — | — | 15 | 6 | 20 760 | 27 033 | 1 835 |
| 14 030 | 22 756 | 11 331 | 487 | 13 257 | 191 | 2401 | 10 760 | 26 646 | 176 874 | 128 722 | 13 450 |
| — | 2 | 10 | — | — | — | — | 1 | — | 2 368 | 4 631 | 171 |
| 2 167 | 7 368 | 5 899 | 124 | 1 944 | 7 | 534 | 1 504 | 1 214 | 57 742 | 53 602 | 4 647 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | 4 | — | 62 | 133 | 4 |
| 244 | 16 | 1 433 | — | — | — | 50 | 12 | 80 | 2 394 | 1 240 | 333 |
| — | — | 69 | — | — | — | — | 1 | — | 982 | 4 195 | 171 |
| 2 | 28 | 124 | — | — | — | 2 | — | 58 | 414 | 320 | 44 |
| — | — | 15 | — | — | — | — | 5 | — | 5 174 | 5 234 | 491 |
| 548 | 329 | 3 949 | 3 145 | 636 | 14 779 | 4498 | 9 242 | 45 351 | 152 444 | 120 687 | 16 176 |
| — | 85 | 381 | — | — | — | — | 102 | 1 | 8 701 | 10 781 | 812 |
| 526 | 709 | 1 377 | 238 | 8 | 39 | 734 | 43 | 3 742 | 17 387 | 17 544 | 1 967 |
| — | 3 | 20 | — | — | — | — | 4 | 2 | 248 | 304 | 23 |
| 90 | 289 | 222 | 18 | 1 | 3 | 140 | 112 | 476 | 2 462 | 2 599 | 172 |
| — | 3 | 2 | — | — | — | — | 2 | 28 | 1 489 | 1 450 | 132 |
| 50 | 3 | 4 | 4 | — | — | 2 | 13 | 22 | 404 | 510 | 24 |
| — | — | 95 | — | — | — | — | — | — | 280 | 45 | 107 |
| 148 | 146 | 8 | 8 | — | — | 556 | — | 3 408 | 5 817 | 6 103 | 231 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 184 | 174 | 25 |
| 13 | 82 | 38 | 107 | 17 | — | 16 | 6 | 232 | 1 566 | 1 347 | 157 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | 1 | 240 | 157 | 36 |
| 138 | 29 | 307 | 4 | — | — | 1 | — | 139 | 1 287 | 1 376 | 149 |
| 1 | 11 | 33 | — | — | — | — | 1 | 21 | 2 557 | 4 301 | 289 |
| 429 | 858 | 1 904 | 1 143 | 107 | — | 579 | 1 965 | 5 175 | 31 038 | 26 849 | 2 570 |
| — | — | 27 | — | — | — | — | 2 | — | 717 | 945 | 72 |
| 426 | 496 | 4 290 | 576 | 33 | 53 | 524 | 7 | 1 981 | 20 797 | 17 714 | 1 978 |
| — | 17 | 551 | 1 | 3 | — | — | 578 | 20 | 9 322 | 10 469 | 862 |
| 6 228 | 7 370 | 6 211 | 2 275 | 724 | 663 | 5018 | 1 730 | 14 481 | 82 406 | 72 902 | 7 113 |
| — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 24 | 37 | 1 |
| 5 123 | 187 | 64 | 111 | 1 382 | 518 | 2247 | 165 | 17 137 | 44 804 | 36 815 | 4 509 |
| — | 5 | 53 | — | — | 1 | — | 143 | 8 | 1 360 | 1 348 | 123 |
| 362 | 739 | 674 | 771 | 401 | 135 | 720 | 664 | 2 823 | 12 571 | 12 059 | 1 261 |
| 1 | 161 | 1 418 | 2 | 4 | 1 | — | 860 | 89 | 69 138 | 78 647 | 5 436 |
| 45 158 | 48 702 | 89 921 | 11 204 | 18 557 | 17 195 | 26611 | 28 338 | 181 780 | 870 514 | 694 181 | 73 092 |
| — | 12 | 28 | — | — | — | — | 10 | — | 3 118 | 2 515 | 198 |
| 244 | 155 | 455 | 367 | 5 | 14 | 324 | — | 1 399 | 4 062 | 4 574 | 176 |
| — | — | 52 | — | — | — | — | 2 | — | 267 | 492 | 40 |
| 103 | 130 | 14 | 20 | 5 | 58 | 128 | 6 | 251 | 1 757 | 1 980 | 142 |
| 31 | 109 | 3 866 | 9 | — | 1 | — | 2 044 | 50 | 34 161 | 47 005 | 2 314 |
| 1 828 | 10 623 | 3 228 | 2 042 | 93 | 410 | 2836 | 1 481 | 6 062 | 70 284 | 66 428 | 5 999 |
| 31 | 121 | 3 946 | 9 | — | 1 | — | 2 056 | 50 | 37 546 | 50 012 | 2 552 |
| 2 175 | 10 908 | 3 697 | 2 429 | 103 | 482 | 3288 | 1 487 | 7 712 | 76 103 | 72 982 | 6 317 |

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

Der Verein z. B. d. G. hielt am 4. Januar seine erste diesjährige Sitzung ab. Nach Erledigung des geschäftlichen Theiles der Tagesordnung, aus dem nun hervorgehoben sei, dafs der Verein jetzt 1113 Mitglieder zählt, wurden die Wahlen vorgenommen, aus welchen die bisherigen Vorstandsmitglieder, die HH. Commerzienrath P. March, Commerzienrath W. Conrad, Commerzienrath S. Weigert und Dr. A. Frank, als wiedergewählt hervorgingen.

Von den 6 Honorarausschreibungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses haben für die Leser von »Stahl und Eisen« die folgenden 5 Interesse:

1. Die silberne Denkmünze und aufserdem 6000 *M* für die beste Bearbeitung der Frage: „Inwieweit ist die chemische Zusammensetzung und besonders der Kohlenstoffgehalt des Stahls für die Brauchbarkeit der Schneidwerkzeuge mafsgebend.“ (Lösungstermin 15. November 1892.)
2. Die silberne Denkmünze und aufserdem 3000 *M* für die beste chemische und physikalische Untersuchung der gebräuchlichsten Eisenanstriche. Der Lösungstermin ist der 15. November 1894.
3. Die goldene Denkmünze und aufserdem 3000 *M* für die beste Arbeit über den Magnetismus des Eisens. (Lösungstermin 15. November 1893.)
4. Die silberne Denkmünze und 3000 *M* für die beste Arbeit über die Herstellung der Röhren aus schmiedbarem Eisen. (Lösungstermin 15. Nov. 1892).
5. Die silberne Denkmünze und 3000 *M* für die beste Prüfung der Zuverlässigkeit der gebräuchlichsten Verfahrungsweisen der Bestimmung des im Eisen enthaltenen Kohlenstoffs. (Lösungstermin 15. November 1892.) Die näheren Bestimmungen sind aus den Verhandlungen des V. z. B. d. G. 1892, I., Seite 21 zu entnehmen.

Ueber die Thätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre gab der Schriftwart desselben, Hr. Professor Dr. Slaby, anläfslich des Stiftungsfestes des Vereins einen kurzen Bericht.

Zu den wichtigsten Arbeiten des Vereins, entnehmen wir daraus, gehörten eingehende Berathungen über den Gesetzentwurf der Novelle zum Patentgesetz, über die Abhaltung einer Weltausstellung in Berlin und über die Beschickung der Ausstellung in Chicago. Ueberdies hat der Verein einen Sonderausschufs gewählt, der die Aufgabe erhielt, Studien über die Legirungen des Eisens mit Nickel, Aluminium und Chrom anzustellen,* und hat dieser Sonderausschufs auch bereits mit seiner Arbeit begonnen, indem der Vorsitzende der Commission, Hr. Geheimrath Dr. H. Wedding, eine Zusammenstellung der sämmtlichen Untersuchungen, die in neuerer Zeit über Nickel und Nickeleisen ausgeführt wurden, veranstaltete und dieselbe unter dem Titel Nickeleisenlegirungen im 1. Heft 1892 der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ veröffentlichte. Von den mit Ende Mai 1891 abgelaufenen Preisaufgaben hat diejenige über Massenfabrication im Maschinenbau 2 Bewerber gefunden. Es bestehen, wie oben angegeben, noch 6 Honorarausschreibungen, für deren Lösung neben 2 goldenen und 4 silbernen Denkmünzen auch Geldprämien im Gesammtbetrag von 18 000 *M* ausgesetzt sind. Die seit dem Jahre 1829 mit dem Verein verbundene von Seydlitzsche Stipendienstiftung besitzt nach dem letzten Kassenabschlusse 460 389,60 *M*. Die seit dem Jahre 1832 mit dem Verein verbundene Webersche Stiftung besitzt ein Kapital von 33 500 *M*, dessen Zinsen für die Ausbildung von Handwerkern an den Berliner Fortbildungsschulen verwandt werden. Demselben Zweck dient ein Kapital von 1260 *M* aus dem Nachlafs des verstorbenen Mitgliedes Dr. Geyger. Das Vermögen des Vereins beträgt unverändert 59 500 *M*. Für die nächsten 3 Jahre wurde vom Minister für Handel und Gewerbe eine Beihülfe bis zu 10 000 *M* jährlich in Aussicht gestellt.

* Vergl. »Stahl und Eisen« Nr. 1, Seite 49.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

**Die Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten** bietet seit einer Reihe von Jahren ein Schauspiel von grofsem Interesse. Nachdem Grofsbritannien lange Zeit an der Spitze aller roheisenerzeugenden Länder der Erde gestanden hatte, wurde es im vorigen Jahre von den jungen, kräftigen Ver. Staaten überflügelt.*

Wie das »Bulletin of the American Iron and Steel Association« vom 27. Jan. meldet, ist die Erzeugung im Jahre 1891 9 273 455 nettons (zu 2000 Pfund) = 8 279 870 grofstons (zu 2240 Pfund) = 8 412 348 metr. Tonnen Roheisen gewesen.

Gegen das Vorjahr ist die Gesammterzeugung also um mehr als 10 % zurückgeblieben, es ist indessen bemerkenswerth, dafs der Rückschlag sich nur auf das erste Halbjahr bezog und dafs alsdann im zweiten Halbjahr ein um so gröfserer Aufschwung erfolgte, der alle früheren Productionen in den Schatten stellt. Es geht dies aus nachstehender kleinen Tabelle hervor:

| Jahr | I. Halbjahr metr. Tonnen | II. Halbjahr metr. Tonnen | Insgesammt metr. Tonnen |
|---|---|---|---|
| 1890 | 4 633 481 | 4 716 465 | 9 349 946 |
| 1891 | 3 421 997 | 4 990 351 | 8 412 348 |

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 261.

**Ueber die Verwendbarkeit des Aluminiums.**

Vor einiger Zeit veröffentlichten Stabsarzt Lübbert und Apotheker Roscher in der »Pharmaz. Centralhalle« einen Aufsatz über den Einflufs, den verschiedene Säuren und andere Flüssigkeiten auf das Aluminium haben. Die genannten Herren kommen dabei zu dem

Schlufs, dafs fragliches Metall für Kochgeräthe, Conservenbüchsen, Feldflaschen u. s. w. überhaupt in allen Fällen, in denen eine Flüssigkeit mit Aluminium in Berührung kommt, nicht zu verwenden sei.

Wenn nun die Schlufsfolgerungen der Verfasser richtig wären, dann würde die Verwendbarkeit des Aluminiums ohne Zweifel eine sehr bedeutende Einschränkung erfahren, was für die in allerjüngster Zeit so kräftig aufblühende Aluminiumindustrie ein erschütternder Schlag wäre.

Zum Glück für dieselbe sind die oben aufgestellten Behauptungen durchaus nicht einwandsfrei und haben sich sofort Chemiker vom Fach daran gegeben, diese Schlufsfolgerungen auf ein richtiges Mafs zu bringen.

Ziemlich gleichzeitig veröffentlichten Professor G. Lunge und Ernst Schmid in der »Zeitschr. f. angew. Chemie« und G. Rupp in »Dingl. Polyt. Journal« eine Entgegnung auf die Arbeiten von Lübbert und Roscher. Letztere arbeiteten bei ihren Versuchen nur mit Blattaluminium, welches durchaus nicht jene Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse besitzt, wie das compacte Metall.*

Lunge und Schmid verwendeten hingegen bei ihren Arbeiten gewalztes Aluminiumblech, von 1 mm Dicke, das aus Neuhausen stammte; es hatte folgende Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| 99,20 % | Al (durch Differenz) |
| 0,25 „ | Fe |
| 0,44 „ | geb. Si |
| 0,11 „ | kryst. Si |
| Spur | Cu. |
| 100,00 | |

Wir können hier nicht auf die Ausführung der zahlreichen Versuche übergehen, wir wollen nur bemerken, dafs es sich hauptsächlich darum handelte, den Gewichtsverlust zu ermitteln, den ein Stück Aluminium, in verschiedene Flüssigkeiten gelegt, erleidet.

Aus den Versuchen wäre, im Gegensatz zu Lübbert und Roscher, der Schlufs zu ziehen, „dafs das Aluminium sich unbedenklich zu Feldflaschen und derartigen Geräthen, wie auch zu chirurgischen Instrumenten verwenden läfst, da die Abnutzung desselben eine äufserst geringe ist und die Einführung der entsprechenden winzigen Mengen von Thonerdesalzen in den menschlichen Körper wohl kaum irgend welches Bedenken erregen kann. Für technische Zwecke, bei denen es mit Salpetersäure in Berührung kommen könnte, ist das Aluminium nicht zu verwenden“.

G. Rupp kommt bei seinen Untersuchungen zu demselben Ergebnifs hinsichtlich Verwendung des Aluminiums zu Gebrauchsgegenständen für Nahrungs- und Genufsmittel. Zur Aufbewahrung alkalischer Flüssigkeiten eignen sich derartige Geräthschaften allerdings nicht.

* * *

Eine Frage, die sich vielleicht schon mancher Leser vorgelegt haben wird, ist die: Welche Bedeutung mag das Aluminium-Metall wohl als Constructionsmaterial für Dampfmaschinen oder dergl. haben?

Für gewisse Fälle, sei es nun für Maschinen, die eine sehr hohe Kolbengeschwindigkeit haben sollen, oder sei es für Maschinen, bei denen es auf ein möglichst geringes Gewicht ankommt (etwa Motoren für Flugapparate oder ganz leichte Boote u. s. w.), wird es sehr erwünscht sein, ein Constructionsmaterial zu haben, das hinreichende Festigkeit mit möglichst geringem specifischen Gewicht verbindet. Es lag daher sehr nahe, dafs die Maschinenbauer gleich nachdem man dahin gelangt war, das Aluminium in gröfseren Mengen und zu verhältnifsmäfsig niedrigem Preise herzustellen, ihr Augenmerk auf das „Metall der Zukunft“ richteten, denn dieses schien ja wie geschaffen, so manchen kühnen Traum der Technik zu verwirklichen.

Das Aluminium besitzt bekanntlich bei einem specifischen Gewicht von nur 2,6 bis 2,7 eine Festigkeit bis 27 kg a. 1 qmm und überdies genügende Elasticität, um als Constructionsmaterial Verwendung zu finden, und ohne Zweifel ist ein Drittel Gewicht bei halber Festigkeit immerhin schon ein bedeutender Vorzug gegenüber dem Stahl.

Die schönen Hoffnungen, die man an diese Zahlen knüpfte, wurden jedoch bald zerstört durch die unangenehme Thatsache, dafs die Festigkeit des Aluminiums mit steigender Erwärmung rasch sinkt, so zeigte z. B. das Aluminium bei 100° nur noch 15 kg Festigkeit a. d. qmm. Letztere sinkt bei 150° auf 13 kg und bei 200° auf nur 10 kg a. d. qmm, wodurch das Material für Dampfmaschinen leider unbrauchbar wird.

Es ist jedoch durchaus nicht ausgeschlossen, dafs man durch kleine Zusätze von anderen Metallen die Festigkeit des Aluminiums in entsprechender Weise wird erhöhen können, und erinnern wir, um ein greifbares Beispiel zu geben, an die gegenwärtig schon sehr beliebt gewordenen Schlüssel aus Aluminium. Die zuerst auf den Markt gebrachten waren, wie sich wohl noch mancher Besitzer erinnern wird, so weich, dafs sie sich bei öfterem Gebrauch leicht verbogen. Durch Hinzufügen eines geringen Zusatzmetalls ist es gelungen, sehr gut brauchbare Schlüssel zu erhalten, die sich durch grofse Leichtigkeit und elegantes Aussehen auszeichnen.

Wir wollen zum Schlusse nicht verfehlen, auf eine neue, noch ziemlich unbekannte Verwendung des Aluminiums hinzuweisen. Es ist dem französischen Chemiker Villon gelungen, in dem Aluminium einen vorzüglichen Ersatz für das dreimal so theure Magnesium für Blitzlampen zu finden, welches erstere Metall noch den Vortheil besitzt, dafs es beim Verbrennen keinen Rauch entwickelt wie das Magnesium. Um ein möglichst starkes Licht zu erhalten, empfiehlt Villon, eine Lampe anzuwenden, die mit einem Sauerstoffgebläse in Verbindung ist und das gepulverte Aluminium mit einem Viertel seines Gewichtes Lycopodium und 1/20 seines Gewichtes Ammoniumnitrat gemischt in die Flamme zu blasen. Am einfachsten ist es jedoch und für die Zwecke der Photographie auch völlig ausreichend, ein Aluminiumband in einer Spirituslampe zu verbrennen.

* Wenn zwischen den Eigenschaften des Blattaluminiums und jenen des compacten Metalls kein Unterschied bestehen würde, dann könnte man ebenso gut sagen: „Das Aluminium ist leicht brennbar“, weil sich Blattaluminium an jeder Kerzenflamme entzünden läfst. *Anmerk. des Berichterstatters.*

## Eisen in Mexico.

Der Reichthum Mexicos an Gold und Silber ist schon seit langer Zeit sprichwörtlich; weniger bekannt dürfte es sein, dafs dieses Land auch ungeheure Lager von Eisenerzen bester Qualität besitzt. So ist der berühmte „Cerro del Mercado“ in Durango ein „Erzgebirge“, welches der Durango Steel and Iron Comp. von Des Moines, Jowa, gehört. Dieses Vorkommen soll gröfser als alle Eisenerzlager Europas und der Vereinigten Staaten sein. Es besitzt eine Meile Länge, 1/4 Meile in der Breite und erhebt sich bis zu 650 Fufs, doch bildet dieser Cerro nur den hundertsten Theil des dortigen Erzlagers. Das Erz ist Magneteisenstein von vorzüglicher Güte — so weifs »Iron« zu berichten, eine Zeitung, die freilich auch die „sensationelle Mittheilung“ der Düsseldorfer Zeitung über elektrische Eisengewinnung mit 80 % Ersparnifs kritiklos abgedruckt hat.

# Bücherschau.

*Die Verwendung von Flufseisen zu Bauzwecken.* Von Friedr. Kintzlé in Rothe Erde bei Aachen. Sonderabdruck aus der »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure«.

Die interessante und zeitgemäfse Arbeit ist angeregt durch drei, den Lesern dieser Zeitschrift bekannte Veröffentlichungen aus letzter Zeit, nämlich diejenigen vom Königl. Reg.- und Baurath Mehrtens,* von Professor Krohn** und des österr. Brückenmaterial-Comités.*** Indem Kintzlé die Ergebnisse aus diesen drei Kundgebungen kritisch nebeneinanderstellt, findet er, dafs die drei Verfasser u. a. darin übereinstimmen, dafs gutes weiches Flufseisen durchweg im rohen und bearbeiteten Zustande gutem Schweifseisen überlegen ist und dafs weiches Flufseisen mit 37 bis 45 kg a. d. qmm besser als hartes jede Art der Bearbeitung in der Werkstätte und jede Art der Beanspruchung im Hochbau verträgt. Auch äufsern die drei Verfasser sich übereinstimmend über die Bearbeitungsfähigkeit, die Einflüsse des Bohrens und Stanzens, die Schädlichkeit einer Bearbeitung im blauwarmen Zustande und über Prüfung und Abnahme der Materialien. Ein Gegensatz zwischen den Verfassern tritt erst, führt K. weiter aus, zu Tage, nachdem dieselben sich die Frage vorgelegt haben: nach welchem Verfahren mufs Flufseisen hergestellt sein, um verwendbar für den Hochbau zu sein? Auf der einen Seite wird das Martinverfahren als die allein seligmachende Herstellungsart bezeichnet, während von der andern Seite gewichtiger Beweis dafür erbracht wird, dafs das Thomasmaterial dem Martinmetall mindestens ebenbürtig ist.

K. neigt anscheinend der Meinung zu, dafs es im Grunde genommen dem Constructeur einerlei sein kann, nach welchem Verfahren ein Flufseisen erzeugt ist, wenn nur die gewissenhafte Prüfung ergiebt, dafs es diejenigen Eigenschaften besitzt, die er ihm vorgeschrieben hatte, d. h. er stände alsdann auf dem Boden, auf dem der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« im Jahre 1889 seine »Vorschriften zur Lieferung von Eisen und Stahl« aufgebaut hat. Andererseits will aber K. keinem Abnehmer das Recht, sich über die Herstellungsart der von ihm zu verwendenden Materialien zu unterrichten, absprechen, er hält im Gegentheil dafür, dafs unter Umständen dies Recht zur Pflicht wird und der Abnehmer sich dann darüber zu vergewissern hat, ob Theorie und Praxis sich decke und ob die thatsächlich gefundenen Verhältnisse von der Fabricationsweise an sich oder von den sie ausübenden Personen abhängig seien.

In eingehender Weise schildert K. dann die Stellung, welche die eingangs genannten drei Verfasser zu diesem Recht und dieser Pflicht einnehmen, und erhebt dann energischen Einspruch gegen die in manchen Kreisen verbreitete Ansicht, dafs der Thomasprocefs, weil er so rasch und stürmisch verlaufe, nicht geeignet sei, ein immer gleichbleibendes, zuverlässiges Material zu erzeugen, und begründet seinen Einspruch sowohl durch theoretische Darlegungen als durch praktische Nachweise. Bei letzteren stützt er sich auf die unwiderlegbaren Ergebnisse, die Mehrtens bei Massenversuchen auf dem Aachener Hütten-Actienverein gefunden hat; in ersteren weist er zunächst darauf hin, dafs der Thomasprocefs gar nicht so rasch verlaufe, weil man gemeiniglich die Einschmelzperiode nicht einrechne, während dies beim Martiniren stets der Fall sei, und führt dann aus, dafs man den chemischen Reactionsprocefs, der bei beiden Verfahren der gleiche sei, beim Thomasiren vollkommen in der Hand habe, während dies beim Martiniren in viel geringerem Grade der Fall sei und dafs gerade der »stürmische« Verlauf die Bürgschaft böte, dafs die Mischung eine innige und somit das Material gleichmäfsig werde.

Da der interessante Beitrag an die Oeffentlichkeit gerade zu einer Zeit tritt, in welcher die Flufseisenfrage wieder ins Rollen kommt, so wird er viele und aufmerksame Leser finden — wenn man gegenüber einer Production von flufseisernem Baumaterial, die nicht mehr weit von einer halben Million Tonnen in diesem Jahre bleiben wird, überhaupt noch von einer »Frage« sprechen kann.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 707.
** do. do. „ 804.
*** do. do. „ 899.

---

*Der Indicator.* Handbuch zur Untersuchung von Dampfanlagen. Von Hermann Haeder. Düsseldorf 1892. Verlag von L. Schwann.

Der Verfasser will im wesentlichen eine Anleitung zum Gebrauche des Indicators mit den benöthigten Hülfsapparaten und zur Beurtheilung der Indicator-Diagramme geben. Zu dem Ende werden die verschiedenen Apparate und deren Verwendung sehr eingehend beschrieben, und an einer grofsen Zahl von Diagrammen, welche theils eigens dazu construirt, theils der Praxis entnommen sind, wird gezeigt, wie die Linien abhängig sind von Art und Zustand der Dampfmaschinen. Regeln zur Berechnung der Dampfmaschinen, für Brems- und Verdampfungsversuche, sowie allgemeine Angaben über Stöfse, Warmlaufen, Schmiervorrichtungen, die mit dem eigentlichen Gegenstand des Werkes in loserem Zusammenhang stehen, schliefsen sich an.

Wenn auch in einigen Punkten unsere Auffassung von derjenigen des Verfassers etwas abweicht, so können wir doch unsere Meinung folgendermafsen zusammenfassen:

Eine grofse (um nicht zu sagen die gröfste) Zahl der Dampfmaschinen befindet sich auch heute noch in einem schier unglaublichen Zustande.

Hierin Wandel zu schaffen, ist der Indicator ein unentbehrliches Hülfsmittel, und da das vorliegende Werk wohl geeignet erscheint, dazu beizutragen, dafs dessen sinngemäfse Verwendung immer allgemeiner werde, so möge es im Interesse des Dampfmaschinenbetriebes freudig begrüfst werden.

Düsseldorf-Rath, 7. Februar 1892.

*C. Kiefselbach.*

---

*Informationen für Erfinder und Patent-Inhaber.* Uebersichtliche Zusammenstellung der patentgesetzlichen Vorschriften aller hervorragenden Culturstaaten von Ingenieur H. Schmolka Pat.-Consulent. Prag 1891. Verlag der J. G. Calvéschen k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung. (Ottomar Beyer.) Preis 1 Mark.

# Industrielle Rundschau.

### Preufsens Stein- und Braunkohlen-Production.

Nach vorläufigen Ermittlungen betrugen Förderung und Arbeiterzahl:

| Vierteljahr | 1891 | | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| | Förderung t | Arbeiterzahl | Förderung t | Arbeiterzahl |
| **beim Steinkohlenbergbau** | | | | |
| im O.-B.-A.-Bez. Breslau | | | | |
| I. | 5 131 698 | 70 852 | 5 286 533 | 64 943 |
| II. | 5 100 452 | 70 595 | 4 649 292 | 64 919 |
| III. | 5 364 595 | 71 508 | 5 016 771 | 65 144 |
| IV. | 5 528 858 | 74 023 | 5 123 024 | 68 330 |
| Summe | 21 125 603 | 71 745 | 20 075 620 | 65 834 |
| im O.-B.-A.-Bez. Halle | | | | |
| I. | 5 822 | 130 | 5 727 | 134 |
| II. | 4 876 | 128 | 4 639 | 128 |
| III. | 6 158 | 126 | 6 304 | 124 |
| IV. | 5 917 | 121 | 6 452 | 128 |
| Summe | 22 773 | 126 | 23 122 | 128 |
| im O.-B.-A.-Bez. Clausthal | | | | |
| I. | 156 590 | 3 478 | 153 500 | 3 352 |
| II. | 152 337 | 3 527 | 151 287 | 3 425 |
| III. | 150 484 | 3 575 | 159 457 | 3 452 |
| IV. | 156 064 | 3 591 | 163 667 | 3 459 |
| Summe | 615 475 | 3 543 | 627 911 | 3 422 |
| im O.-B.-A.-Bez. Dortmund | | | | |
| I. | 8 917 386 | 134 642 | 9 032 158 | 124 446 |
| II. | 8 896 173 | 135 270 | 8 526 636 | 127 049 |
| III. | 9 808 269 | 138 888 | 8 877 021 | 126 683 |
| IV. | 9 776 733 | 145 604 | 9 032 773 | 132 038 |
| Summe | 37 398 561 | 138 601 | 35 468 588 | 127 554 |
| im O.-B.-A.-Bez. Bonn | | | | |
| I. | 2 018 456 | 37 527 | 2 054 561 | 35 681 |
| II. | 2 007 336 | 36 050 | 1 961 068 | 36 133 |
| III. | 2 196 355 | 37 617 | 2 132 078 | 36 617 |
| IV. | 2 143 752 | 37 995 | 2 030 597 | 37 047 |
| Summe | 8 365 899 | 37 297 | 8 178 304 | 36 369 |
| im ganzen Staate | | | | |
| I. | 16 229 952 | 246 629 | 16 532 479 | 228 556 |
| II. | 16 161 174 | 245 570 | 15 292 922 | 231 654 |
| III. | 17 525 861 | 251 714 | 16 191 631 | 232 020 |
| IV. | 17 611 324 | 261 334 | 16 356 513 | 241 002 |
| Summe | 67 528 311 | 251 312 | 64 373 545 | 233 308 |
| Absatz | 65 422 794 | — | 62 332 414 | — |
| Betriebene Werke | | 340 | | 342 |
| **beim Braunkohlenbergbau** | | | | |
| im O.-B.-A.-Bez. Breslau | | | | |
| I. | 123 174 | 1 466 | 135 305 | 1 367 |
| II. | 111 093 | 1 361 | 98 009 | 1 194 |
| III. | 107 113 | 1 326 | 101 038 | 1 180 |
| IV. | 128 571 | 1 433 | 114 137 | 1 333 |
| Summe | 469 951 | 1 397 | 448 489 | 1 269 |
| im O.-B.-A.-Bez. Halle | | | | |
| I. | 3 656 061 | 24 197 | 3 434 277 | 22 958 |
| II. | 3 572 597 | 24 086 | 3 182 742 | 22 206 |
| III. | 3 709 413 | 23 847 | 3 556 073 | 22 158 |
| IV. | 4 237 809 | 25 240 | 3 952 560 | 23 469 |
| Summe | 15 175 880 | 24 343 | 14 125 652 | 22 698 |
| im O.-B.-A.-Bez. Clausthal | | | | |
| I. | 82 209 | 964 | 68 443 | 774 |
| II. | 68 630 | 917 | 57 255 | 777 |
| III. | 67 951 | 927 | 62 286 | 807 |
| IV. | 105 763 | 1 096 | 92 988 | 930 |
| Summe | 324 553 | 976 | 280 972 | 822 |
| im O.-B.-A.-Bez. Bonn | | | | |
| I. | 215 793 | 2 268 | 161 206 | 1 682 |
| II. | 206 336 | 2 093 | 141 293 | 1 635 |
| III. | 182 261 | 1 988 | 152 052 | 1 576 |
| IV. | 244 071 | 2 518 | 190 313 | 2 093 |
| Summe | 848 461 | 2 217 | 644 864 | 1 747 |
| im ganzen Staate | | | | |
| I. | 4 077 237 | 28 895 | 3 799 231 | 26 781 |
| II. | 3 958 656 | 28 457 | 3 479 299 | 25 812 |
| III. | 4 066 738 | 28 088 | 3 871 449 | 25 721 |
| IV. | 4 716 214 | 30 287 | 4 349 998 | 27 825 |
| Summe | 16 818 845 | 28 933 | 15 499 977 | 26 536 |
| Absatz | 13 988 109 | — | 13 477 533 | — |
| Betriebene Werke | | 405 | | 403 |

### Zechenvereinigung im Ruhrgebiet.

In der in Dortmund am 29. Jan. d. J. abgehaltenen Versammlung der Zechengemeinschaft im Oberbergamtsbezirk Dortmund wurden die in der Fettkohlen- bezw. Gas- und Gasflammkohlengruppe gefafsten Beschlüsse bezüglich Feststellung der Kohlensorten und deren Bezeichnung, sowie der Preisfestsetzung für sämmtliche Kohlensorten seitens genannter Versammlung genehmigt. Hiernach sollen nachstehend verzeichnete Preise den demnächstigen Abschlüssen — dieselben sind zum gröfsten Theil ab 1. April cr. zu erneuern — zur Grundlage dienen.

Gas- und Gasflammkohlen:

| | per Tonne Mark |
|---|---|
| Gaskohlen (für Leuchtgasbereitungszwecke) | 11,50 bis 12,— |
| Generatorkohlen | 10,50 „ 11,— |
| Gasflammförderkohlen | 9,50 „ 10,— |
| Gasflammstückkohlen | 13,50 „ 14,— |
| Halbges. Gasflammstückkohlen | 12,50 „ 13,— |
| Drittelges. „ | 10,50 „ 11,— |
| Gewaschene Nufs I, II | 13,— „ 13,50 |
| „ „ III | 11,— „ 11,50 |
| „ „ IV | 10,— „ 10,50 |
| Ungewaschene Nufs I, II | 12,— „ 12,50 |
| „ „ III | 10,— „ 10,50 |
| „ „ IV | 9,— „ 9,50 |
| Nufsgruskohlen | 7,50 „ 8,— |
| Gruskohlen | 7,— „ 7,50 |
| Ungewaschene Feinkohle unter 10 mm | 5,— „ 5,50 |
| Gewaschene „ „ 10 „ | 5,50 „ 6,— |

Maschinenkohle { ½ Gasflammförder- ½ Fettförder- } Durchschnitt zwischen Preis für Gasflammförder- und Fettförderkohle.

| Fettkohlen: | per Tonne Mark |
|---|---|
| Fördergrus | 7,50 |
| Förderkohlen mit etwa 25 % Stückgehalt | 8,50 |
| Bestmelirte Kohlen mit etwa 50 % Stückgehalt | 9,50 |
| Melirte Schmiedekohlen | 9,50 |
| Halbgesiebte Stücke | 11,— |
| Doppeltgesiebte Stücke | 12,50 |
| Handstückkohlen | 15,— |
| Gewaschene melirte (½ Stücke, ½ Nufs III/IV) | 11,— |
| „ Nufskohlen I | 12,50 |
| „ „ II | 12,— |
| „ „ III | 10,— |
| „ „ IV | 9,— |
| „ „ III/IV | 9,50 |
| Kokskohlen, gewaschene oder gesiebte bis zu 7 % Aschengehalt | 7,50 |
| Kokskohlen, gewaschene oder gesiebte über 7 % Aschengehalt | 7,— |
| Ungewaschene Nufskohlen über 30 mm | 8,50 |
| „ „ bis zu 30 „ | 7,50 |
| Schlammkohlen | 3,50 |
| Gesiebte Nufsgruskohlen 0—30 mm | 7,— |
| „ „ 0—50 „ | 7,— |

In der Magerkohlengruppe ist die Festsetzung der Sorten, deren Bezeichnung und die Preisbestimmung, bis jetzt noch nicht erfolgt.

Gröfseren Abnehmern soll auf diese Grundpreise ein entsprechender Nachlafs gewährt werden; derselbe beträgt je nach dem Umfang der Abschlüsse 20, 30, 40 und 50 ₰ für die Tonne. Den grofsen Eisenwerken wird der höchste Satz des Nachlasses zugestanden werden und im Dortmunder Bezirk wird man, der »Köln. Ztg.« zufolge, wahrscheinlich für gewöhnliche Fettförderkohle diesen Werken noch ein weiteres Entgegenkommen zeigen. Man ist sich dabei freilich bewufst, dafs die Eisenwerke davon für das inländische Geschäft kaum einen Nutzen haben dürften, da ein Mehrverbrauch an Eisen durch eine Ermäfsigung seiner Gestehungskosten selbst nach der Ansicht von urtheilsfähigen Eisengewerbetreibenden nicht zu erwarten ist; indefs will man der zur Zeit überaus gedrückten Lage des Eisengewerbes möglichst weitgehend Rechnung tragen und dasselbe besonders in der Ausfuhrthätigkeit, die z. B. für die grofsen Drahtwerke eine erhebliche Bedeutung besitzt, nach Kräften unterstützen.

### Westfälisches Koks-Syndikat.

In der am 28. Jan. d. J. in Bochum abgehaltenen Gen.-Versammlung der Actien-Gesellschaft Westfälisches Koks-Syndikat fand satzungsmäfsige Neuwahl des Aufsichtsraths statt. Wiedergewählt wurden sämmtliche bisherige Mitglieder, nämlich die Herren: Pieper, Behrens, Frielinghaus, Hollender, Victor, Waldthausen, Boniver, Krabler, Mauritz, Liebrich, Kleine, Kirdorf, Unckell, Melcher und Müser. Die Versammlung genehmigte sodann für den Monat Februar die Fortdauer der bisherigen Einschränkung der Erzeugung. Nach dem vorgetragenen Jahresbericht des Koks-Syndikats betrug die gesammte Koksherstellung auf den Gruben und Privat-Kokereien des Oberbergamtsbezirks Dortmund im Jahre 1891 4388000 t gegen 4187780 t i. V., was eine Zunahme von 4,77 % entspricht. Der Geldwerth der Erzeugung stellte sich jedoch 1891 um mehr als 12000000 ℳ niedriger als im Jahre zuvor.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Brandenburg, Jac.*, Betriebsingenieur, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
*Canaris, C.*, Ober-Ingenieur der Niederrheinischen Hütte bei Duisburg-Hochfeld.
*Diefenbach, Emil*, Technischer Director des Bochumer Vereins, Bochum.
*Galli, Johannes*, Betriebs-Chef des Hasper Eisen- und Stahlwerks Krieger & Co.
*Girscher, Oscar*, Ingenieur, Ilsenburg.
*Kerth, Georg*, Ingenieur, Bochum.
*Kreuser, Emil*, Kgl. Bergrath, Louisenthal bei Saarbrücken.
*Martens, A.*, Professor, Berlin W., Nürnbergerstrafse 71.
*Redtel*, Ingenieur, Köln, Berlich 2B.
*Schmieding, Paul*, Hüttendirector, Schwientochlowitz
*Terneden, Jan L.*, Duisburg, Cremerstr. 11.
*Tomson, E.*, Bergwerksdirector und Kgl. Belgischer Consul, Dortmund.
*Vincent, Louis*, Ingenieur, Düsseldorf, Rethelstrafse 4.
*Winner, F. W.*, Betriebs-Chef der Giefsereien und ff. Steinfabrik des Hörder Bergwerks- u. Hüttenvereins.

Neue Mitglieder:

*Arenz, Theodor*, Bergwerks- u. Hüttenproducte, Köln, Hermann-Beckerstrafse 8.
*Börner, Eugen*, i. F. Börner & Schramm, Düsseldorf, Bismarckstr. 43.
*Clauss, Wilh.*, Betriebsingenieur des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Hörde.
*Eigenbrodt, R.*, Director des Köln-Müsener Bergwerks-Actien-Vereins, Creuzthal.
*Gerdau, B.*, Oberingenieur b. Haniel & Lueg, Düsseldorf.
*Grevel, Wilhelm*, Düsseldorf.
*Klostermann, Gustav*, Ingenieur, Berndorf (N.-Oesterr.).
*Kühne, Leo*, Ingenieur d. Gutehoffnungsh., Sterkrade.
*Lauter, A.*, bei Fried. Krupp, Essen (Ruhr).
*Lehnkering, Dr.*, Chemisches Laboratorium f. Bergwerks- und Hüttenproducte, Duisburg, Marienstr.
*Liebig, M.*, Director der Zinkhütte und chem. Fabrik von Wilh. Grillo, Neumühl-Hamborn.
*Müller, Friedrich*, Ingenieur, Peiner Walzwerk, Peine.
*Nonne, Alfred*, Ingenieur bei Fried. Krupp.
*Reuter, Franz*, Procurist der Geisweider Eisenwerke, Geisweid b. Siegen.
*Schmidt, Fr.*, Ingenieur der Gewerkschaft »Deutscher Kaiser« in Bruckhausen bei Ruhrort.
*Schnell, Julius*, Oberingenieur bei Franz Haniel & Co., Ruhrort.
*Schröder, A.*, Director der Aachener Thonwerke, Forst bei Aachen.
*Sudhaus, Wilhelm*, Betriebs-Dirigent der Eisenhütte Redingen (Lothringen).
*Tellmann, Friedrich*, Oberingenieur, Thale am Harz.
*Vietor, Dr.*, Osnabrück.
*Waldthausen, Rudolf*, Consul der Argentinischen Republik, Essen a. d. Ruhr.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil und Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 5. 1. März 1892. 12. Jahrgang.

# Zur Panzerplattenfrage.

Von **J. Castner.**



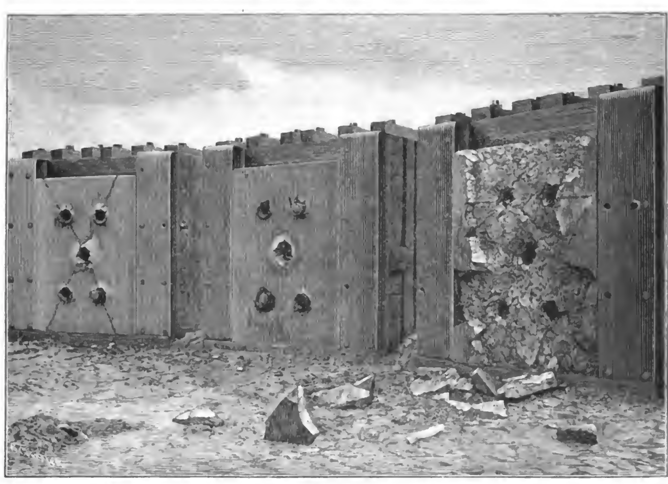
Nach dem seit langen Jahren berathenen und Anfang 1890 genehmigten Flottenbauplan wird die Kriegsmarine der Vereinigten Staaten von Nordamerika einen grofsartigen Aufschwung nehmen. Es sollen bis zum Jahre 1903 aufser einer starken Kreuzer- und Torpedoflotte 54 Panzerschiffe verschiedener Art und Gröfse, sowohl für den Kampf auf hoher See, als für die Küstenvertheidigung, unter ersteren allein 18 Panzerschlachtschiffe von 8000 bis 10000 t Deplacement, gebaut werden. Sämmtliche Schiffe sollen auf inländischen Werften, aus inländischem Material ausgeführt und mit Geschützen armirt werden, die in inländischen Werkstätten gefertigt wurden. Dies war unter Anderm für den Marinesecretär der Vereinigten Staaten Veranlassung, auch die bis dahin im Inlande noch nicht versuchte Erzeugung von Panzerplatten anzuregen und möglichst so zu beschleunigen, dafs für die bereits in Bau genommenen Panzerschiffe die erforderlichen Panzerplatten sich noch rechtzeitig gebrauchsfertig würden herstellen lassen. Bevor indessen hierzu geschritten werden konnte, mufste durch eingehende Versuche die passende Güte und das Herstellungsverfahren der Panzerplatten ermittelt und festgestellt werden. Um dafür eine Grundlage zu gewinnen, wurden 2 Platten aus den Werken von Schneider & Co. in Creuzot, die eine aus reinem Stahl mit etwa 0,33 % Kohlegehalt, die andere aus Stahl mit 3,22 % Nickel (nach der in Amerika ausgeführten chemischen Untersuchung, nach einer andern Angabe soll diese Platte 5 % Nickel enthalten haben) und zu weiterem Vergleich eine Compoundplatte von Cammell & Co. in Sheffield beschafft. Jede der drei Platten war 2,44 m lang, 1,83 m breit und 26,7 cm dick. Die Stahlschicht der Compoundplatte betrug etwa $^1/_3$ der ganzen Plattenstärke, letztere war um ein Geringes gröfser als die der beiden Stahlplatten aus Creuzot.

Am 18. September 1890 fand auf dem Marineschiefsplatz zu Annapolis (Maryland) die Beschiefsung dieser Platten statt. Die Geschützmündung hatte 8,58 m Abstand von der Mitte der Platten. Die Schüsse gegen die 4 Ecken der Platten geschahen aus einer 15,2-cm-Kanone mit Granaten von Holtzer & Co. in Unieux (Frankreich) von 45,4 kg Gewicht und 632 m Mündungsgeschwindigkeit, und trafen die Platte mit 924 mt lebendiger Kraft. Die Granaten hatten Chromstahlspitzen. Gegen die Mitte der Platten wurde am 22. September aus einer 20,3-cm-Kanone mit 95,2 kg schweren Firminygranaten von 550 m Mündungsgeschwindigkeit und 1468 mt lebendiger Kraft geschossen. Diese Schüsse waren gegen den Schnittpunkt der beiden Mittellinien der Platten, die 4 anderen Schüsse gegen Punkte gerichtet, die von den beiden nächsten Kanten der Platte 0,6 m Abstand hatten. Alle Schüsse fielen in die Zwischenräume der Bolzenlöcher in der Rückwand der Platten. Mit Ausnahme der Compoundplatte, welche nur 8 Bolzen hatte, war jede Platte, auch bei späteren Versuchen, mit 12 Bolzen von 63 mm Durchmesser, welche in die in die Rückseite der Platte eingebohrten Bolzenlöcher eingeschraubt waren, auf der Holzhinterlage befestigt. Bei diesem, wie bei jedem späteren Schiefsversuch, war die Reihenfolge der Schüsse

die folgende: 1. Schufs links, 2. rechts oben; 3. Schufs links, 4. rechts unten; 5. Schufs die Mitte.

Das Ergebnifs der Beschiefsung der 3 Platten wird durch die Abbildung 1 veranschaulicht.

Da alle äufseren Umstände, welche die lebendige Kraft der Geschosse beeinflussen konnten, soweit als möglich ausgeglichen, auch die Geschosse gleichen Kalibers von gleicher Fertigung und Güte gewählt waren, so darf die Arbeitsleistung der Geschosse in den Platten als ein zutreffendes Mafs für die Widerstandsleistung der letzteren gegen das Eindringen der Geschosse angesehen werden. Charakteristisch für die Beschaffenheit des Plattenmaterials ist das Aufbrechen der Schufslöcher in den Platten und das Ausbauchen der Rückseite. Die Nickelstahlplatte zeigte sich in jeder Beziehung den beiden anderen Platten überlegen; nicht nur, dafs sie dem Eindringen der Geschosse den gröfseren Widerstand entgegensetzte, sie blieb auch ohne Sprünge und Risse, während die Platte aus reinem Stahl in 4 Stücke zerbrach. Auffallend ist das sehr ungünstige Verhalten der Cammellplatte, deren Stahlbelag fast vollständig abgesprengt worden ist. Jeder Schufs brach neue Stücke herunter, so dafs am Schlufs



Abbild. 1.

nur noch schmale Streifen des Stahlbelags übrig waren. Die ohne Zweifel ganz ungenügende Widerstandsleistung erklärt das vernichtende Urtheil über das System der Compoundplatten, welches infolge dieser Versuchsergebnisse allgemein als abgethan betrachtet wurde.

Dieses Urtheil scheint dem Verfasser etwas übereilt, er hält den dem Compoundsystem zu Grunde liegenden Gedanken für unbestreitbar gesund und lebens-, also auch entwicklungsfähig. Es wird Aufgabe der Technik sein, die dahin führenden Mittel und Wege zu finden. Wir werden im Nachstehenden wiederholt Gelegenheit haben, hierauf zurückzukommen.

Die beim Schiefsversuch in Annapolis beschossene Cammellplatte liefs sehr viel zu wünschen übrig, das läfst sich auch beim mildesten Urtheil nicht wegleugnen. Sie darf aber auch nicht als das Beste angesehen werden, was die Plattentechnik in dieser Specialität heute zu leisten vermag. Bei einem im November 1890 auf dem Schiefsplatz zu Ochta bei Petersburg stattgehabten Schiefsversuch gegen Stahlpanzerplatten von Schneider-Creuzot und Vickers-Sheffield und eine Compoundplatte von Brown-Sheffield hat sich die letztere erheblich besser verhalten, als die Cammellplatte bei Annapolis, obgleich auch sie den beiden Stahlplatten vollständig unterlegen ist. Die Schneiderplatte bestand aus Nickelstahl, war dem Anschein nach gehämmert und auf der Stirnseite in Oel gehärtet. Die Vickersplatte bestand aus reinem Stahl, war

gewalzt und hydraulisch geprefst, aber nicht gehämmert oder gehärtet. Die Schneiderplatte zeigte auch hier gröfsere Festigkeit und geringere Neigung zu Brüchen, als die reine Stahlplatte von Vickers.

Die Ergebnisse dieser beiden Schiefsversuche haben mit Recht die Aufmerksamkeit der betheiligten Kreise in allen Seestaaten erregt. Sie haben Veranlassung zu eingehenden Besprechungen gegeben, da gegenwärtig in allen Kriegsmarinen eine lebhafte Thätigkeit im Bau von Panzerschiffen herrscht und deshalb die Panzerfrage für alle eine gleich hervorragend praktische Bedeutung hat.

Aus dem fast drei Jahrzehnte andauernden Wettstreit zwischen Panzer und Geschütz ist das letztere unzweifelhaft als Sieger hervorgegangen, nicht, weil es nicht möglich wäre, Panzer von genügender Widerstandsfähigkeit herzustellen, sondern weil man Schiffe, mit solchem Panzer bekleidet, nicht mehr so bauen kann, dafs sie diejenigen nautischen Eigenschaften besitzen, die man von Kriegsschiffen verlangen mufs, denn sie würden zu ungeheuren Gröfsenverhältnissen und Gewichten aufsteigen. Als diese Erkenntnifs sich Bahn brach, stand auch der Torpedocultus in höchster Blüthe und es trat unter dem vereinten Druck dieser Umstände ein Rückschlag ein, welcher sich dahin äufserte, dafs man in den meisten Marinen — Italien und auch zum Theil Frankreich ausgenommen — den Bau grofser Panzerschlachtschiffe einschränkte oder ganz aufgab und sich kleineren Panzerfahrzeugen, namentlich aber dem Bau von Torpedobooten zuwandte. Gerade in letzterer Hinsicht überschritt man hie und da die Grenzen praktischer Gebrauchsfähigkeit, wie die kleinen, auf hoher See gar nicht verwendbaren Torpedoboote in einigen Marinen beweisen. Man kam unter Mitwirkung der elektrischen Beleuchtung mittels der Scheinwerfer von der Ueberschätzung der Torpedos zu gemäfsigter Anschauung zurück. Hand in Hand damit gingen die Entwicklung der Schnellfeuerkanonen zur Abwehr der Torpedoboote und die Fortschritte im Schiffbau. Dem letzteren gelang es, durch Herstellung wasserdichter Zellen im Boden und gröfserer Abtheilungen im Schiffsraum die Wirkung der Torpedos so zu localisiren, dafs die Explosion eines Torpedos an der Schiffswand nicht immer die Manövrirfähigkeit, noch weniger aber die Schwimmfähigkeit des Schiffes aufheben mufs, wie es früher stets der Fall war. Unter dem Einflufs dieser Wandlungen brach sich nach und nach die Ansicht Bahn, dafs Panzerschlachtschiffe für jede Marine, welche auf den Namen einer solchen Anspruch erhebt, unentbehrlich sind. Sie müssen den Kern sowohl der Hochseeschlachtflotten, wie der Angriffsflotten auf feindliche Küsten und schliefslich auch den der selbständig operirenden Kreuzergeschwader bilden. Den letzteren werden dieserhalb gepanzerte Kreuzer, d. h. schnellfahrende und mit grofsen Kohlenvorräthen für lange Fahrt ausgerüstete Panzerschiffe beigegeben. Diese Ansicht ist die jetzt herrschende und die Ursache des gegenwärtig so lebhaft betriebenen Baues von Panzerschiffen. Aber es mufste bei deren Construction den veränderten allgemeinen Verhältnissen, namentlich der inzwischen nach neuen Grundsätzen bedeutsam entwickelten Seetaktik Rechnung getragen werden. Fahrgeschwindigkeit und grofse Kohlenvorräthe für weitreichende Fahrt, sowie die Manövrirfähigkeit haben die Bedeutung von Waffen des Seekriegs erlangt. Sie stehen jetzt in der Reihe derjenigen Factoren, aus denen der Kampfwerth eines Kriegsschiffes hervorgeht. Zu diesen Factoren gehört aber auch der Panzerschutz, dessen die eigentlichen Schlachtschiffe so lange nicht entbehren können, als das Geschütz die Waffe für den Fernkampf ist. Da nun aber die gesteigerte Anforderung an Fahrgeschwindigkeit entsprechend gröfsere Maschinen und Kessel, wie Kohlenvorräthe erfordert, so wird durch sie die Tragfähigkeit des Schiffes auch in höherem Mafse in Anspruch genommen, dem sich die Panzerbekleidung anpassen mufs. Aus diesem Grunde ist an eine Steigerung der Plattendicke, wie es früher Gebrauch war, nicht zu denken. Nicht die Quantität, sondern die Qualität mufs dem Panzer die gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen das Hindurchgehen der Artilleriegeschosse geben. Die Lösung dieser Aufgabe werden wir von den Eisentechnikern zu erwarten haben. Die Schiffsarchitekten und Schiffbautechniker werden dabei kaum, vielleicht noch in einer Verbesserung der Befestigung der Platten an der Schiffswand mithelfen können.

Wir wollen aber, um einen Vorausblick auf den Weg zu gewinnen, den die Plattentechnik einzuschlagen hat, auf den Weg einen Blick zurückwerfen, den der Schiffspanzer auf seinem bisherigen Entwicklungsgange zurückgelegt hat.

Der Panzer hat den Zweck, den auftreffenden Artilleriegeschossen das Hindurchgehen durch die Schiffswand zu verwehren, damit sie nicht im Innern des Schiffes ihre Sprengwirkung zur Geltung bringen und dort grofse Verwüstungen anrichten können. Als man die Erfahrung machte, dafs spröde Panzerplatten beim Anprall der Geschosse zersprangen und in Stücken herabfielen, fertigte man in England, welches lange Jahre mit seinen Panzerplatten den Weltmarkt beherrschte, die Platten aus so zähem, weichem Eisen, dafs ein Zertrümmern derselben ganz ausgeschlossen war und die Geschosse sie geradezu durchlochen mufsten. Reichte ihre lebendige Kraft hierzu nicht aus, so blieben sie stecken; ihre Arbeitskraft war dann an der Treffstelle verbraucht, ohne ihre Wirkung durch Rifsbildungen in der Platte auf entferntere Stellen auszudehnen. Mit der zunehmenden Durchschlagskraft der Geschosse

mufste daher auch der Panzer an Dicke wachsen. Aber man gelangte auf diesem Wege bald an die oben bezeichnete Grenze nautischer Möglichkeit. Die Verwendung eines Panzermaterials von gröfserer Festigkeit und Härte blieb als einziges Mittel, die Widerstandskraft des Panzers zu steigern und dessen Dicke und Gewicht auf ein bescheideneres Mafs zu beschränken.

Bereits 1867 waren Stahlplatten, aber mit negativem Erfolge, ihrer grofsen Sprödigkeit wegen, versucht worden. Es war daher ein ganz richtiger Gedanke des Ingenieurs Wilson in der Firma Cammell & Co. in Sheffield, auf eine glühende Platte aus zähem Schmiedeeisen eine Platte aus Stahl so aufzugiefsen, dafs beide durch Verschmelzung fest verbunden wurden. Die nach aufsen gekehrte Stahlplatte erschwert durch ihre gröfsere Festigkeit und Härte das Eindringen des Geschosses, während die Verschmelzung mit dem dahinterliegenden zähen Schmiedeisen ihr Zerklüften und Abbröckeln verhindert. Die ersten derartigen Compoundplatten wurden in den Jahren 1877—79 in Shoeburyness beschossen. Seit jener Zeit hat sich ihre Herstellung in England, demnächst in Deutschland und auch in Rufsland erfolgreich entwickelt. Die Widerstandsfähigkeit der Compoundplatten, deren Stahlschicht etwa halb so dick ist als die Eisenschicht, wird um 25 % höher gerechnet, als die einer gleich dicken gewalzten Schmiedeisenplatte. Die technische Schwierigkeit in der Herstellung guter Compoundplatten liegt in der innigen Verschweifsung des Stahls mit dem Eisen; wie schwer dies zu erreichen ist, das zeigt die bei dem Schiefsversuch zu Annapolis beschossene Cammellplatte, die doch von der Geburtsstätte der Compoundplatten, aus einer Fabrik stammt, welche die reichsten Erfahrungen in der Fabrication von Panzerplatten besitzt.

Während in englischen Fabriken die Herstellung von Compoundplatten sorgsame Pflege fand, wendete man sich in Frankreich und besonders Schneider in Creuzot der Verwendung des Stahls zu. In Frankreich und Italien haben im Laufe der Jahre Schiefsversuche gegen Stahlplatten stattgefunden, die eine stetig wachsende Widerstandsfähigkeit der letzteren erkennen liefsen und dieserhalb der italienischen Regierung Veranlassung waren, die Herstellung von Stahlplatten zur Panzerung ihrer grofsen Schlachtschiffe in den eigenen Fabriken zu Terni selbst in die Hand zu nehmen. Es ist mit solchem Erfolge gelungen, dafs die italienische Marine in dieser Beziehung unabhängig vom Auslande ist.

Die nach Herstellung eines Panzers aus widerstandsfähigerem Material drängende Bewegung hat andererseits auch zu lebhaftem Meinungsaustausch geführt und viel zur Klärung der Panzerfrage beigetragen. Es wird von den Fabricanten selbst zugegeben, dafs es unmöglich ist, eine gröfsere Anzahl von Compoundplatten von gleicher Güte herzustellen. Gleichen Schwankungen ist aber auch die Güte des Stahls unterworfen. Die Fabrication der Compoundplatten leidet daher ebensowohl unter der Schwierigkeit eines sicheren Aufschweifsens des Stahls auf die Eisenplatte, wie unter der Herstellung eines Stahls von stets gleicher Güte. Das bisherige Compoundsystem hat indefs nach heutiger Anschauung die gröfste Schwäche in der Verwendung weichen Eisens als Hinterlage für die stählerne Stirnplatte.

Schon Gruson machte seiner Zeit darauf aufmerksam, dafs es für die Wirksamkeit einer Panzerung noch ein anderes, dem von den Engländern aufgestellten genau entgegengesetztes Princip gebe, es besteht darin, dem Panzer eine solche Härte zu geben, dafs den Geschossen jedes Eindringen in denselben unmöglich gemacht wird. Gruson hat, wie bekannt, diese Aufgabe mit seinen Hartgufspanzerungen zwar einseitig für Befestigungen am Lande, aber hier doch seiner Zeit mit ausgezeichnetem Erfolge gelöst. Einseitig ist die Lösung insofern, als die Wirksamkeit des Hartgufspanzers auf seiner gewölbten Form und verhältnifsmäfsig grofsen Masse beruht. Beide Bedingungen schliefsen ihn zur Bekleidung der Seitenwände von Schiffen völlig aus; ob aber nicht Hartgufskuppeln zu Panzerthürmen auf Schiffen doch verwendbar sein sollten, das möchten wir nicht ohne weiteres verneinen. Wenn wir es vermeiden, auf Erörterungen hierüber einzugehen, so geschieht es, weil es uns augenblicklich näher liegt, das jenem Panzer zu Grunde liegende Princip auf den Stahl zu übertragen. Die Technik versteht es heute, dem Stahl eine Härte zu geben, die der des Hartgusses nicht nachsteht; es handelt sich also nur noch darum, mit der Härte eine solche Zähigkeit zu paaren, dafs durch sie das in der Wölbung und grofsen Masse liegende Widerstandsvermögen des Hartgufspanzers ersetzt wird. Gelingt dies, so wird das Geschofs bei seinem Auftreffen auf den Panzer entweder zertrümmert und hierbei seine Arbeitskraft aufgebraucht, oder das Geschofs wird nach einem mehr oder weniger tiefen Eindringen in den Panzer stecken bleiben, sich todt laufen, oder, wie es bei den Schiefsversuchen in Amerika häufig geschah, zurückgeworfen werden. Härte und Zähigkeit — gleichwerthig in höchstem Grade — in einer Platte zu vereinigen, ist das Ideal, aber ein noch ungelöstes Problem. Jede Panzerplatte ist mit mehr oder weniger Absicht ein Compromifs, eine der beiden Eigenschaften ist im Ueberschufs vorhanden; welche derselben, das ist meist Ansicht der Fabricanten. Ingenieur Barba von der Firma Schneider & Co. in Creuzot hält das Zerbrechen einer Platte für einen viel geringeren Nachtheil, als das Durchschossenwerden; er findet in seiner Ansicht heute wachsende Zustimmung, solange wir

**Prüfung auf Zerreifsfestigkeit.**

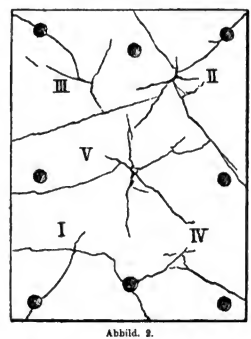
(Diese Tabelle ist dem Aufsatz von Prof. Ledebur über Nickelstahl, »Stahl und Eisen« 1889, Seite 861, entnommen.)

| Nr. | Zusammensetzung | | | Gegossen | | | | Gegossen und geglüht | | | | Gewalzt | | | | | Gewalzt und geglüht | | | | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nickel | Kohlenstoff | Mangan | Elasticitäts-grenze a. d. qmm | Zerreifsmodul a. d. qmm | Ausdehnung auf 130 mm ursprünglicher Länge | Querschnitts-verminderung | Elasticitäts-grenze a. d. qmm | Zerreifsmodul a. d. qmm | Ausdehnung auf 102 mm ursprünglicher Länge | Querschnitts-verminderung | Elasticitäts-grenze a. d. qmm | Zerreifsmodul a. d. qmm | Ausdehnung auf 203 mm ursprünglicher Länge | Ausdehnung auf 102 mm ursprünglicher Länge | Querschnitts-verminderung | Elasticitäts-grenze a. d. qmm | Zerreifsmodul a. d. qmm | Ausdehnung auf 203 mm ursprünglicher Länge | Ausdehnung auf 102 mm ursprünglicher Länge | Querschnitts-verminderung | |
| | % | % | % | kg | kg | % | % | kg | kg | % | % | kg | kg | % | % | % | kg | kg | % | % | % | |
| 1 | 1,0 | 0,42 | 0,58 | Versuchsstück fehlerhaft | | | | 43,00 | 86,00 | 1,5 | 9,5 | 50,54 | 90,70 | — | 11,0 | 24,0 | 47,40 | 86,67 | — | 18,7 | 45,0 | |
| 2 | 2,0 | 0,90 | 0,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Zu hart für die Bearbeitung als Gewehrstahl, giebt bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet guten Werkzeugstahl. |
| 3 | 3,0 | 0,35 | 0,57 | 31,17 | 54,96 | 2,0 | 5,6 | 37,79 | 54,96 | 2,5 | 9,0 | 49,44 | 80,31 | — | 20,3 | 37,0 | 44,09 | 76,37 | — | 20,3 | 42,0 | |
| 4 | 3,0 | 0,60 | 0,26 | — | — | — | — | — | — | — | — | 46,29 | 81,09 | 9,0 | 10,1 | 9,0 | 47,75 | 67,55 | 7,5 | 9,0 | 12,0 | |
| 5 | 4,0 | 0,85 | 0,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Wie zu 2. |
| 6 | 4,7 | 0,22 | 0,23 | — | — | — | — | — | — | — | — | 39,52 | 63,77 | 17,75 | 23,4 | 42,0 | 44,09 | 63,93 | 20,0 | 25,0 | 44,8 | |
| 7 | 5,0 | 0,30 | 0,30 | — | — | — | — | — | — | — | — | 47,24 | 73,06 | 10,0 | 12,5 | 22,5 | 44,09 | 67,08 | 15,0 | 17,5 | 18,5 | Der Durchschnitt ist durch ein Stück mit schlechten Ergebnissen hinabgesetzt. |
| 8 | 5,0 | 0,50 | 0,34 | — | — | — | — | — | — | — | — | 48,97 | 81,88 | 14,0 | 15,6 | 14,0 | 51,17 | 73,69 | 13,5 | 14,0 | 17,0 | |
| 9 | 10,0 | 0,50 | 0,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Zu hart für die Bearbeitung, giebt ein gutes Schneidwerkzeug, wenn mit kaltem Winde gehärtet. |
| 10 | 25,0 | 0,27 | 0,85 | — | — | — | — | — | — | — | — | 60,15 | 80,93 | 10,5 | 11,7 | — | 20,07 | 72,12 | 29,0 | 30,0 | 28,6 | |
| 11 | 25,0 | 0,82 | 0,52 | — | — | — | — | — | — | — | — | 35,64 | 74,95 | 43,5 | 47,6 | 60,0 | 23,77 | 66,29 | 40,0 | 45,3 | 43,6 | |
| 12 | 49,4 | 0,35 | 0,57 | — | — | — | — | — | — | — | — | 32,27 | 58,89 | — | 12,0 | 24,0 | 33,06 | 58,26 | — | 20,0 | 29,0 | |

das Ideal noch nicht erreicht haben. Bevor wir aber ein Erreichen derselben durch die Technik erhoffen können, sind noch manche bisher nicht hinreichend untersuchte Fragen zu beantworten. Eine der wichtigsten wird die Ermittlung der Wirkung von Geschossen verschiedenen Kalibers gleicher und gröfserer lebendiger Kraft auf harte Panzerplatten sein.

Die Vereinigung von Härte und Zähigkeit in der Panzerplatte führt naturgemäfs wieder zum Compoundsystem. Die bisherigen Compoundplatten sind ohne Zweifel ein überwundener Standpunkt. Sowohl die Stirn- wie die Rückplatte müssen eine gröfsere Härte, jedoch so vertheilt erhalten, dafs in ersterer die Härte, in letzterer die Zähigkeit überwiegt. Das Schmiedeisen mufs überall aus dem Panzer verschwinden und durch Stahl ersetzt werden. Aber auch das bisherige Herstellungsverfahren für Compoundplatten wird durch ein besseres ersetzt werden müssen. Ein neues, ihm patentirtes Verfahren hat H. A. Harvey in Orange, New-Jersey, angewendet, welches nach den bisherigen Erfahrungen Erfolg verspricht, allerdings noch technischer Vervollkommnung erheblich bedarf, aber dessen auch fähig zu sein scheint. Der dem Harveyschen Verfahren zu Grunde liegende Gedanke ist der, der Stirnseite einer homogenen, wenig Kohlenstoff enthaltenden Stahl- oder Nickelstahlplatte bis auf etwa $^1/_3$ der Plattendicke Kohle zuzuführen und sie dann zu härten. Die Ausführung geschieht nach Harveys Angabe in folgender Weise: Die aus kohlenstoffarmem Stahl bestehende, zum Gebrauch fertige Platte wird in einem Glühofen in feinen Sand oder Thon so weit eingebettet, dafs die zu härtende Seite nur mit ihrer Oberfläche bis zu etwa $^1/_3$ der Plattendicke darüber hinausragt. Dann wird die Platte mit einer hohen Schicht aus hartem Holz gebrannter, feinkörniger Kohle bedeckt, diese festgestampft und, nachdem eine Lage feinen Sandes oder Thons darauf gebracht worden, mit einer schweren Schicht feuerfester Steine belastet. Der Ofen wird nun bis zur Schmelzhitze des Gufseisens erhitzt und in dieser Temperatur eine solche Zeit lang erhalten, dafs die Kohlenanreicherung des Stahls die

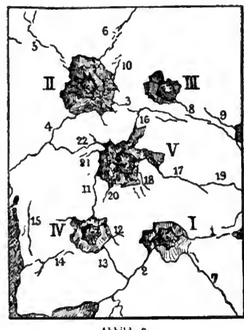
beabsichtigte Tiefe erreicht. Je höher der Hitzegrad, je länger andauernd er erhalten wird, um so mehr und um so tiefer erfolgt die Carbonisirung, welche von der Oberfläche nach der Tiefe zu allmählich abnimmt. Harvey nimmt an, dafs dieselbe bis auf etwa $^1/_3$ der Plattendicke sich erstrecken mufs, aber noch ist es, soweit öffentlich bekannt, lediglich Sache der Beobachtung und Erfahrung, wann dieselbe und in wie hohem Mafse erreicht und welcher Hitzegrad der günstigste ist. Es scheint, dafs etwa 120 Stunden erforderlich sind, um die Kohlenzufuhr 75 mm tief von 0,1 auf 1 % zu bringen. Nachdem dies erreicht ist, wird die Platte zur Abkühlung aus dem Ofen genommen, die Kohlenschicht jedoch, zur Verhütung des Luftzutritts, von der Oberfläche



Abbild. 2.

nicht entfernt. Erst wenn die Abkühlung bis zur Dunkelrothgluth (dunkelkirschroth) erfolgt ist, wird auch die Kohle heruntergenommen, worauf sofort die energische Abkühlung der zu härtenden Stirnfläche der Platte durch Hinaufleiten kalten Wassers oder Salzwassers, oder durch Eintauchen dieser Plattenseite in mäfsig fliefsendes kaltes Wasser herbeigeführt wird. Auch die Art und Ausführung des Härtens bedarf zur Erzielung der nöthigen Gleichmäfsigkeit noch weiterer Ausbildung. —

Es war zu erwarten, dafs die Ergebnisse der Schiefsversuche in Annapolis und Ochta, bei welchen die in England gefertigten Compoundplatten den Ganzstahlplatten vollständig unterlagen, die englischen Fabriken anspornen würden, den Wettstreit mit den französischen und amerikanischen Plattenfabricanten aufzunehmen. Im Laufe des Jahres 1891 haben auch bereits zu Shoeburyness und Portsmouth Schiefsversuche gegen Panzerplatten stattgefunden, die nach einem vom Kapitän Tresidder von der Firma John Brown & Co. in Sheffield erfundenen Verfahren gehärtet worden. Tresidder war von der auch im Vorstehenden dargelegten Ansicht ausgegangen, dafs im Kampfe der verschiedenen Panzerplatten-Systeme die durch Erfindung der geschmiedeten und gehärteten Chromstahlgeschosse eingeführten neuen Bedingungen für die Ganzstahlplatte günstiger seien, als für Compoundplatten; denn während Platten ersterer Art wohl geeignet sind, die lebendige Kraft des Geschosses allmählich aufzunehmen, ohne zu zerbrechen, müssen letztere das Geschofs beim ersten Anprall entweder zertrümmern, oder seine Form verändern, wobei das weiche Schmiedeisen, welches $^2/_3$ der Dicke der Platte ausmacht, der Durchschlagskraft des Geschosses wenig Widerstand entgegensetzen kann. Gelingt es aber, der Stirnseite einer Platte jene



Abbild. 3.

Härte und Festigkeit zu geben, so hat das Compoundsystem vor den Ganzstahlplatten den Vorzug. Tresidder hat deshalb der Vorderseite einer Compoundplatte eine solche Stärke gegeben, dafs, nach Ansicht der Fabrik, die besten Schmiedestahlgeschosse daran unweigerlich in Stücke springen müssen, vorausgesetzt, dafs die Platte an der Treffstelle noch unverletzt und ganz war. Im Sommer 1891 bei Shoeburyness angestellte Schiefsversuche waren in der That dieser Behauptung so günstig, dafs am 2. October 1891 in Portsmouth ein neuer Schiefsversuch gegen eine nach der Ellis-Methode von Brown & Co. gefertigte und nach dem Tresidderschen Verfahren gehärtete Platte veranstaltet wurde. Die Platte war 2,49 m hoch, 1,83 m breit, 267 mm dick. Sie wurde aus einer 15,2-cm-Hinterladungskanone auf 9,14 m mit 45,4 kg schweren Granaten beschossen, die 594 m Auftreffgeschwindigkeit oder 816,7 mt lebendige Kraft hatten. Der I., II. und V. Schufs geschah mit Schmiedestahlgeschossen von Holtzer, der III. und IV. mit Pallisergeschossen (siehe Abbild. 2 und 3). Das I. Geschofs brach völlig

zusammen, es rief die Sprünge 1 und 2 und eine Ausbauchung auf der Rückseite von 10 mm Höhe hervor; auch das II. Geschofs zerbrach gänzlich und verursachte die Sprünge 3 bis 7, sowie eine Erhöhung auf der Rückseite von 23 mm. Das III. Geschofs zerschellte, rief die Risse 8 bis 10 und eine Auftreibung auf der Rückseite von 15 mm hervor. Auch das IV. Geschofs zersprang und hinterliefs die Sprünge 11 bis 15 mit einer Auftreibung von 8 mm. Das letzte, gegen die Mitte gerichtete Geschofs zerschellte und verursachte die Risse 16 bis 22 und eine Erhöhung auf der Rückseite von 22 mm. Trotz der vielen Risse, von denen indefs nur einige bedeutend waren, hielt die Platte gut zusammen.

Die Versuchsplatte hat demnach gehalten, was die Fabrik versprach: sämmtliche Geschosse zertrümmerten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs die 15-cm-Granaten die besten sind, die heute gefertigt werden, da es noch nicht gelungen sein soll, Granaten gröfseren Kalibers von gleicher Güte herzustellen. Aus diesem Grunde wird auch die 15-cm-Kanone vorzugsweise zu Panzerschiefsversuchen verwendet.

Die Herstellung der Panzerplatten nach dem Tressidderschen Verfahren ist noch nicht öffentlich bekannt, es darf deshalb mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob das Härtungsverfahren ein Anpassen an die Bedingungen gestattet, welche durch die Gröfse und Form der Platten für Schiffe gefordert werden. Das Härten im Kasten kann nur in beschränktem Mafse Anwendung finden, weil sich die Platte dabei wirft. Die Fabrik Brown & Co. will bis jetzt keine Schwierigkeiten gefunden haben, welche bei Ausführung des Tresidderschen Härteverfahrens das Werfen der Platte verhindern; auch hofft sie, dafs es ihr gelingen wird, Platten in gebogener Gestalt, wie sie der Panzerung angepafst sind, ohne Formveränderung zu härten. Wie »Iron and Coal Trade Review« vom 8. Januar 1892 zu berichten weifs, ist auf Grund der in Portsmouth stattgehabten Panzerversuche von der englischen Admiralität beschlossen worden, die beiden Panzerschlachtschiffe II. Klasse „Barfleur" und „Centurion", Schiffe von 10 500 t, die einen 305 mm dicken Gürtelpanzer erhalten sollen, mit solchen Platten zu panzern, die sich bei jenem Schiefsversuch so vortrefflich bewährten und welche den Harveyschen hochkohlehaltigen Nickelstahlplatten der Amerikaner an Güte nicht nachstehen sollen. Es darf wohl als sicher gelten, dafs hiermit die Tresidderschen Panzerplatten gemeint sind. —

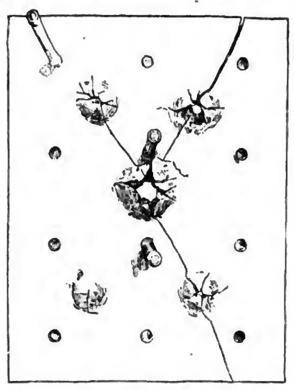
Wie Tresidder, so bleibt auch E. Edwards, in der Firma Edwards & Co., London, dem System der Compound-(Verbund-)platten treu. Er hat ein britisches Patent Nr. 14 791 vom 1. und 15. September 1891 auf ein neues Verfahren zur Herstellung von Compound-Panzerplatten erhalten, welches die Beseitigung des dem Wilsonschen System anhaftenden gröfsten Mangels, der unsicheren Verschweifsung der Stahl- mit der Eisenplatte, dadurch beabsichtigt, dafs die Platte durch gleichzeitigen oder unterbrochenen Gufs von Stahl und Eisen, oder hartem und weichem Stahl, je nach der bezweckten Beschaffenheit der Platte, in einen als Gufsform dienenden Rahmen hergestellt werden soll. Ob dieses Verfahren und mit welchem Erfolge versucht wurde, ist uns nicht bekannt.

Ob Tresidders Härtung bessere Platten liefert, als die vorbeschriebene von Harvey, das werden erst künftige Vergleichsversuche zeigen müssen; dagegen scheint die Ausführung der ersteren die wesentlich einfachere zu sein, denn sie ist in 12 Stunden beendet, während Harveys Platten 5 Tage zur Carbonisirung im Glühofen liegen müssen. Wie jene ist aber auch die Harveyplatte, dem Princip nach, eine Compoundplatte, welche vor der des Wilsonschen Systems den grofsen Vorzug hat, ungeschweifst zu sein. Im übrigen gleicht Harveys Verfahren der Kohlenzuführung dem bekannten Cementirungsprocefs der Stahlbereitung und erinnert in seiner Wirkung an die des Grusonschen Schalengusses bei Herstellung der Hartgufspanzer.

Die bis jetzt in Amerika noch nicht überwundene technische Schwierigkeit in der Herstellung von Panzerplatten, sowohl aus reinem Stahl, wie aus Nickelstahl, als auch deren Behandlung nach Harveys Verfahren, besteht in der Erzielung einer gleichmäfsigen Beschaffenheit, nicht nur in jeder einzelnen Platte, sondern auch in einer Anzahl für denselben Zweck bestimmter Platten. In Schiefsversuchen wurden Platten beschossen, deren eine Seite härter war als die andere, und die Untersuchung der beim Bohren der Bolzenlöcher in Nickelstahlplatten gewonnenen Bohrspähne hat auch eine ungleiche Legirung des Nickelstahls in den einzelnen Theilen der Platten nachgewiesen. Man hofft in Amerika dieser Ungleichheiten Herr zu werden.

In den Vereinigten Staaten sind es die Eisenwerke zu Bethlehem, Pennsylvanien, und die Firma Carnegie, Phipps & Co. zu Pittsburg, welche sich an der Herstellung von Panzerplatten betheiligen. Nach mehreren durch den Schiefsversuch im September 1890 zu Annapolis veranlafsten Vorversuchen, die in der ersten Hälfte des Jahres 1891 stattfanden, wurde ein grofser Schiefsversuch von der Marineverwaltung sorgfältig vorbereitet, der über die Wahl der Panzerplatten Entscheidung bringen sollte. Er hat am 31. October und 14. November 1891 auf dem neu eingerichteten Schiefsplatz der Marine zu Indian-Head-Maryland stattgefunden. Es waren 6 Platten verschiedener Herkunft und Fertigungsweise, aber alle 2,44 m hoch, 1,83 m breit und 26,7 cm dick zum Versuch so aufge-

stellt, dafs die Mitte ihrer Stirnfläche 17,5 m Abstand von der Geschützmündung hatte. Jede Platte war mit 12 in die Rückseite eingeschraubten Bolzen von 69 mm Durchmesser auf einer gleichen Holzhinterlage, wie beim Septemberversuch 1890, befestigt. Auch die Geschütze, Geschofsgewichte, Mündungsgeschwindigkeiten und die Beschiefsungsweise waren nahezu die gleichen. Die Granaten der 15,2-cm-Kanone hatten durchschnittlich eine lebendige Kraft von 929, die der 20,3-cm-Kanone von 1548 mt. Am 31. October wurde mit allen 5 Schufs, also 4 aus der 15,2- und 1 aus der 20,3-cm-Kanone, beschossen (siehe Abbild. 4 bis 9):



Abbild. 4. Platte Nr. 1.

Platte Nr. 1 aus Nickelstahl mit hohem Kohlengehalt der Bethlehemwerke,
„ „ 2 aus Nickelstahl mit niedrigem Kohlengehalt von Carnegie & Co.,
„ „ 3 nach dem Harveyverfahren behandelte reine Stahlplatte der Bethlehemwerke.

Am 14. November wurden beschossen:

Platte Nr. 4 aus Nickelstahl mit hohem Kohlegehalt von Carnegie,
„ „ 5 aus Nickelstahl mit niedrigem Kohlegehalt nach dem Harveyschen Verfahren behandelt von Carnegie,
„ „ 6 nach dem Harveyschen Verfahren behandelte Nickelstahlplatte von hohem Kohlegehalt der Bethlehemwerke.

Der Kohlegehalt betrug in Platte Nr. 1 0,38, in Platte Nr. 4 0,45 %, letztere enthielt aufserdem 0,01 % Phosphor, 0,65 % Mangan, 3,06 % Nickel; der Nickelgehalt schwankte in den 12 Proben aus den Bolzenlöchern zwischen 2,95 und 3,15 %. Die Platte Nr. 2 enthielt im Durchschnitt 0,26 %, 0,016 Phosphor, 0,75 Mangan, 3,27 Nickel und 0,03 % Schwefel.

Die Bethlehemplatten waren unter dem Hammer geschmiedet, die Platten von Carnegie nur gewalzt.

Die durchschnittliche Eindringungstiefe der gegen jede der 6 Platten abgefeuerten 5 Geschosse betrug in Platte Nr. 1 317, Nr. 2 515, Nr. 3 381, Nr. 4 282, Nr. 5 381, Nr. 6 241 mm. Der Durchmesser der die 5 Schufslöcher umgebenden Ausbauchung auf der Rückseite der Platten, wie sie in den Abbildungen 4 bis 6 der



Abbild. 5. Platte Nr. 2.

Platten 1 bis 3 erkenntlich sind, betrug im Durchschnitt bei Platte Nr. 1 435, Nr. 2 457, Nr. 3 435, Nr. 4 457, Nr. 5 435, Nr. 6 381 mm. Durch die Platten Nr. 1, 4 und 6 ist überhaupt keins der Geschosse ganz hindurchgegangen, die Platte Nr. 5 war von 1 Geschofs, die Platten Nr. 2 und 3 von je 2 Geschossen durchdrungen.

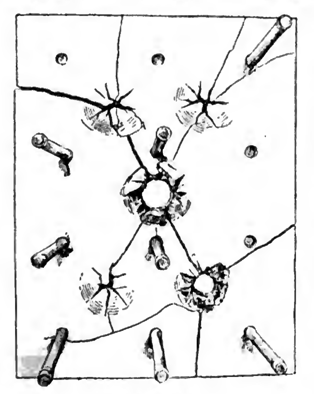
Das nicht unerheblich verschiedene Verhalten der Platten hat die Versuchs-Commission veranlafst, nach eingehendster Prüfung die Reihenfolge der 6 Platten ihrem Werthe entsprechend, nach dem von ihnen geleisteten Widerstand, in folgender Weise zu bestimmen. Es erhielt:

Platte Nr. 6 die Nr. 1
„ „ 1 „ „ 2
„ „ 4 „ „ 3
„ „ 5 „ „ 4
„ „ 2 „ „ 5
„ „ 3 „ „ 6

In unseren Abbildungen ist diese Reihenfolge durch die in Klammern gesetzten Ziffern neben

der laufenden Nr. der Platte bezeichnet. Wir werden im Folgenden die Nummern der alten Reihenfolge beibehalten, aber die Platten in der von der Commission bestimmten Werthfolge besprechen und die daher entsprechende Nr. in ( ) dahinter setzen.

Die Platte Nr. 6 (1) der Bethlehemwerke aus kohlenreichem Nickelstahl und nach dem



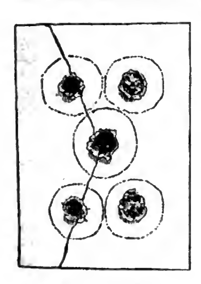
Abbild. 6. Platte Nr. 3.

Harveyschen Verfahren behandelt, zeigte auf ihrer rechten Seite sehr bemerkenswerthe Eigenschaften. Die beiden Geschosse, welche diese Seite trafen, drangen nicht mehr als 178 mm ein, ihr Kopf blieb in der Platte stecken und füllte das Schufsloch vollständig aus. Beide Geschofsköpfe schienen mit dem Plattenmetall vollkommen verschweifst zu sein, während der übrige Geschofskörper in viele Stücke zerbrochen war. Keine Sprünge waren auf dieser Seite der Platte entstanden, auch ihre Rückseite zeigte keine Zerstörung, ausgenommen eine kaum bemerkenswerthe Schwellung der Oberfläche. Dagegen sind die beiden Schufslöcher in der linken Plattenhälfte auf der Rückseite weit aufgebrochen; auch die erst durch den 5. Schufs, das 20,3-cm-Geschofs in der Mitte, hervorgerufenen Sprünge gehen durch die Schufslöcher der linken Plattenhälfte. Die Fabrik glaubt, dafs die ungleiche Beschaffenheit der beiden Plattenhälften auf eine ungleiche Ausführung des Harveyschen Verfahrens, besonders des Härtens, zurückzuführen sei, doch ist eine Ungleichheit im Stahl selbst nicht ausgeschlossen. Aehnliche rühmenswerthe Eigenschaften, wie die an der rechten Seite der Platte Nr. 6 (1) hervorgetretenen, hat auch der obere Theil der Platte Nr. 3 (6), eine nach Harvey behandelte reine Stahlplatte der Bethlehemwerke, gezeigt, während andererseits der gleichfalls nach Harvey behandelten Nickelstahlplatte von Carnegie Nr. 5 (4) diese charakteristischen Eigenschaften vollständig fehlen.

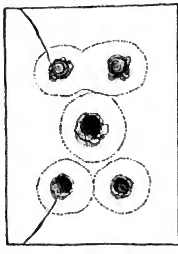
Die Platte Nr. 1 (2) zeigte einen hohen Grad von Gleichmäfsigkeit in dem Widerstande gegen das Durchbohren der Geschosse.

Das geringe Eindringen des 20,3 cm-Geschosses in die Mitte der Platte Nr. 4 (3) ist nach der Meinung der Versuchs-Commission eine Folge der heftigen Stauchung des Geschosses, durch welche nicht nur der Durchmesser des Geschosses sich vergröfsert und dadurch das Eindringen erschwert hat, sondern auch ein erheblicher Theil der Arbeitskraft des Geschosses verbraucht wurde.

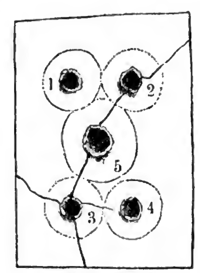
Alle Platten erhielten durch die Beschiefsung mehr oder weniger durchgehende Sprünge, aber nur die der Platten Nr. 3 (6) und 4 (3) sind als schlimme Sprünge zu bezeichnen, welche auch bereits vor dem V. Schufs entstanden. Die am wenigsten schädlichen Sprünge erhielt Platte Nr. 5 (4), welche auch nur von den Eckschufslöchern der linken Seite zum oberen und unteren Plattenrande gehen.



Abbild. 7. Platte Nr. 6.
V.12



Abbild. 8. Platte Nr. 5.




Abbild. 9. Platte Nr. 4.
2

Es mufs zwar hervorgehoben werden, dafs die hochkohlehaltigen Platten bessere Erfolge zeigten, als die von niedrigem Kohlegehalt, aber man glaubt, dafs die chemischen Analysen derjenigen Platten, welche jetzt in den Carnegie-Werken in der Herstellung sich befinden, zeigen werden, dafs die Wörter „hoch" und „niedrig", welche bisher von den Fabriken angewendet wurden, willkürlich gewählt sind und zu Zwecken des Vergleiches nur geringen Werth haben.

Die Versuchs-Commission war der einhelligen Ansicht, dafs sowohl die nach dem Harveyschen Verfahren, als die nicht nach demselben behandelte hochkohlehaltige Nickelstahlplatte der Eisenwerke zu Bethlehem der im Annapolisversuch vom September 1890 beschossenen Stahl- und Nickelstahlplatte von Schneider in Creuzot überlegen sind. Hierbei mufs indefs noch in Betracht gezogen werden, dafs beim Versuch in Indian Head die Schüsse sich schneller folgten, als beim Annapolisversuch; während hier die Zwischenzeit zwischen den vierten und den die Platten ungleich mehr anstrengenden fünften Schüssen aus der 20,3-cm-Kanone 4 Tage betrug, war sie dort auf ungefähr zwei Stunden beschränkt, so dafs die Platten noch von den 15,2-cm-Schüssen erregt waren, als sie von den 20,3-cm Granaten getroffen wurden. Man ist der Ansicht, dafs hierin eine ins Gewicht fallende Mehranstrengung der Platten erblickt werden mufs.

Wie schon erwähnt, waren die Platten der Bethlehemwerke unter dem Hammer geschmiedet, die Carnegieplatten dagegen gewalzt. Ueber den Einflufs dieser beiden Fabricationsweisen auf die Widerstandsfähigkeit und das Verhalten der Platten ein Urtheil zu gewinnen, war gleichfalls Gegenstand des Versuchs. Derselbe hat nun die Thatsache bestätigt, dafs Panzerplatten von ausgezeichneter Güte auch durch den Walzprocefs hergestellt werden können und dafs das Schmieden vermittelst des Hammers, welches bisher die Herstellung der Platten so sehr vertheuerte, nicht länger mehr als eine unbedingte Nothwendigkeit angesehen werden mufs. Die Wichtigkeit dieser Thatsache kann schwerlich überschätzt werden, denn es ist wahrscheinlich, dafs auf diese Weise innerhalb eines oder zweier Jahre die Herstellungsfähigkeit von Panzerplatten in den Vereinigten Staaten vervierfacht werden kann. Während sie heute auf zwei Firmen beschränkt ist, würden sich dann eine gröfsere Anzahl Mitbewerber finden. Wenn man dann 10000 t Panzer mit einer Lieferungsfrist von 18 Monaten zu vergeben hätte, würden die Kosten der Herstellung um 25 bis 33 % sich vermindern.

Der Schiefsversuch hat endlich den unzweifelhaften Beweis geliefert, dafs die nach dem Harveyschen Verfahren behandelte hochkohlehaltige Nickelstahlplatte nach Ansicht der Versuchs-Commission die beste Panzerplatte ist, die jemals irgendwo beschossen wurde. Ob diese Behauptung auch gegenüber der am 2. October 1891 in Porthsmouth beschossenen Tresidderplatte so unbedingt zutrifft, erscheint uns zweifelhaft. Das anscheinend günstigere Verhalten der Tresidderplatte wird jedoch dadurch eingeschränkt, dafs die Geschosse bei ihrem Auftreffen auf die Platte eine um etwa 113 mt geringere lebendigere Kraft besafsen. Es darf auch bei einem solchen Vergleich die Temperatur der beschossenen Platten nicht unberücksichtigt bleiben, da erfahrungsgemäfs die Widerstandsfähigkeit des Stahls mit der Temperatur abnimmt.

Es kann angenommen werden, dafs die Kohlenanreicherung des Stahls bis zu einer bedeutenden Tiefe möglich ist; durch die Versuche ist nachgewiesen, dafs die frühere Annahme hierin überschritten wurde.

Die Frage des Härtens und Abkühlens der kohlehaltigen Panzerplatten bedarf jedoch noch weiterer Entwicklung durch Versuche. Diesem Mangel an Erfahrung wird vermuthlich die mangelnde Gleichmäfsigkeit im Verhalten der Platten bei den Schiefsversuchen in Indian Head zugeschrieben werden müssen.

Nach den Ergebnissen dieses Versuchs scheint man sich für das Auswalzen der Panzerplatten, an Stelle des Schmiedens unter dem Hammer, entschieden zu geben, denn die Firma Carnegie, Phipps & Co. hat Auftrag erhalten, hochkohlehaltigen Nickelstahl und niedrigkohlehaltige Stahlplatten, nach einem veränderten Harveyschen Verfahren behandelt, zu einem neuen Versuch zu liefern. Sie sollen unter denselben Bedingungen beschossen werden, unter denen der Schiefsversuch am 31. October und 14. November 1891 stattfand. Der Marinesecretär mufs sich seines Erfolges vollkommen sicher sein, denn neueren Nachrichten zufolge hat die Regierung bereits mit der genannten Firma einen Vertrag auf Lieferung von Nickelstahlplatten im Werthe von 4 Mill. Dollars abgeschlossen. Diese Panzerplatten sind sowohl zur Bekleidung der Thürme und Seitenwände der Schlachtschiffe, wie zur Herstellung des Panzerdecks in diesen Schiffen und in Kreuzern bestimmt. Durch Schiefsversuche ist die vorzügliche Geeignetheit der Nickelstahlplatten auch für Panzerdecks festgestellt worden.

Zunächst sollen die auf der Schiffswerft von Cramp in Philadelphia auf Stapel liegenden Kreuzer 12 und 13 mit Panzerdeckplatten versorgt werden. Auf den Kreuzer 12 werden besonders grofse Erwartungen gesetzt. Er ist ein Dreischraubenkreuzer von 7400 t und erhält 3 unabhängige Maschinen von dreifacher Expansion, die bei Unterwind in geschlossenen Heizräumen und einer Windpressung von höchstens 25,4 mm Wassersäule, einer Heizfläche von 4020 qm, bei einer Rostfläche von 119,3 qm und 129 Schraubenumdrehungen in der Minute

21 000 Pferdestärken insgesammt entwickeln und dem Schiff 21 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben sollen. Der Kreuzer soll einen Kohlenvorrath von 2000 t erhalten, der das Schiff bei 10 Knoten Geschwindigkeit zu einer Fahrt von mehr als 26 200 Seemeilen befähigen soll. Es würde demnach eine Reise um die Erde ohne Kohlenauffrischung zurücklegen können. Sein Panzerdeck soll 76 bis 121 mm Dicke, der Commandothurm 127 mm dicke Panzerplatten erhalten. Bemerkenswerth ist, dafs die Seitenwände vor und seitwärts der dort aufgestellten Geschütze mit einem mäfsig starken Panzer bekleidet werden.

In dem Vertrag sind auch die Panzerplatten für die beiden Panzerschlachtschiffe Nr. 1 und 2 der „Indianklasse" eingeschlossen. (Der über Wasser liegende Theil eines dieser Schiffe in natürlicher Gröfse, aus Steinen, Cement, Holz und Metallen auf einem Pfahlrost erbaut, soll mit vollständiger Geschützarmirung, einer der Geschützthürmen drehbar und mit bedienungsfähigen Geschützen ausgerüstet, sowie mit der ganzen inneren Einrichtung und Ausrüstung des Schiffes, für die Weltausstellung in Chicago hergestellt werden und sich bereits in der Ausführung befinden.) Diese Schiffe, welche sich gleichfalls auf der Werft von Cramp in Bau befinden, werden ein Deplacement von 10 298 t und einen Gürtelpanzer von 45 m Länge erhalten, dessen Dicke nach dem Bauplan 457 mm betragen soll. An ihn schliefsen sich nach den Enden des Schiffes zu abgerundete, 356 mm dicke Panzerquerschotten an, welche die mit je zwei 33-cm-Kanonen L/35 armirten, in der Mittellinie des Schiffes stehenden beiden Geschützthürme mit 432 mm dickem Panzer einschliefsen. Auf der Oberkante des 2,3 m hohen Gürtelpanzers liegt das 76 mm dicke Panzerdeck, auf welchem abermals ein etwa 30 m langer, 127 mm dicker Breitseitpanzer, eine Art Kasematte bildend, steht. Er umschliefst an jeder Bordseite zwei mit je zwei 20,3-cm Kanonen armirte Panzerthürme, welche mit 254 mm dickem Panzer bekleidet sind. Das Panzerschutzdeck setzt sich vor dem Gürtelpanzer und den beiden Geschützthürmen unter Wasser bis zu den Enden des Schiffes fort. Ob die neuangegebenen, dem Bauplan entsprechenden Panzerstärken auch bei Anwendung des widerstandsfähigeren Nickelstahlpanzers innegehalten werden, ist nicht bekannt geworden.

Die in den Vereinigten Staaten durchgeführten Panzerversuche haben ein wohlverdientes Aufsehen in der ganzen Welt erregt. Mit ihnen sind wir in eine von den französischen Stahl- und Nickelstahlplatten eingeleitete neue Epoche des Panzerwesens eingetreten. An die Stelle des Schmiedeisens in Panzerplatten wird Stahl mit Nickel, vielleicht auch einem andern Metall (Chrom) legirt, treten. (Der Zusatz von Nickel erhöht nicht nur die Festigkeit des Stahls, er verzögert auch wesentlich die Rostbildung.) Die hierdurch erlangte gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen das Durchschlagen von Geschossen läfst sich auf dem von Harvey beschrittenen Wege, der ohne Zweifel in dem bekannten Cementiren des Schmiedeisens seinen Ursprung hat, noch vermehren. Dieses oder das Tresiddersche Verfahren scheint berufen, die Herstellung von Compoundplatten nach Wilsons System zu verdrängen. Wohin wir auf dem hiermit betretenen Wege gelangen werden oder gelangen können, das läfst sich heute noch nicht absehen, denn wir befinden uns erst am Anfange dieses Entwicklungsganges, der uns vermuthlich auch zu weiten Fortschritten führen wird. Die Geschichte der Panzergeschosse, die einem technisch verwandten Gebiete angehören, ist in dieser Beziehung sehr lehrreich. Die 15-cm-Stahlgranaten, welche sich anfänglich bei einer lebendigen Kraft von etwa 2 mt a. d. qcm des Geschofsquerschnitts stauchten und deformirten, bleiben heute bei einer lebendigen Kraft von etwa 7 mt a. d. qcm Geschofsquerschnitt beim Hindurchgehen durch Compoundpanzer unversehrt. (Bei der Kruppschen 30,5-cm-Kanone kommen 14,72 mt lebendiger Kraft a. d. qcm der Panzergranate.) Sollte der Technik eine ähnliche Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Breitseitpanzers gelingen, dann werden die heutigen Panzergranaten für seine Bekämpfung wahrscheinlich auch nicht mehr genügen. Die bei den amerikanischen Schiefsversuchen verwendeten Holtzer- und Firminy-Granaten scheinen bereits an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt zu sein. Sie ist auf die Panzerfrage von hervorragendem Einflufs. Weitere Versuche werden aber hierüber, wie über die Herstellung und das Verhalten stärkerer Harvey- oder Tresidder-Panzerplatten aus Nickelstahl beim Beschiefsen mit Geschützen gröfseren Kalibers Aufklärung verschaffen müssen, namentlich dann, wenn ihre Geschosse den besten 15-cm-Granaten an Güte nicht mehr nachstehen, was nicht ausbleiben wird. Bei der in Portsmouth stattgehabten Beschiefsung der Tresidderplatte kamen 4,6 mt lebendige Kraft auf 1 qcm des Geschofsquerschnitts, die Kruppsche 30,5-cm-Kanone L/35 entwickelt dagegen an der Mündung bis zu 14,72 mt auf 1 qcm; dort kamen 817 mt zur Wirkung gegen die Treffstelle, hier würden es 10 755 mt sein.

Die vorerwähnten amerikanischen Panzerschlachtschiffe werden 33-cm-Kanonen erhalten, deren Geschosse 10 178 mt lebendige Kraft besitzen sollen. Krupps 30,5-cm-Kanone L/35 ertheilt ihrer Panzergranate 10 755 mt lebendige Kraft. Sie würde hinreichen, in der Nähe des Geschützes eine schmiedeiserne Panzerplatte von weit über 1 m Dicke, und wenn man die Widerstandsfähigkeit der Stahlplatten um 33 % höher veranschlagt, solche von mindestens 66 cm Dicke

zu durchschlagen. Es sei auch ausdrücklich darauf hingewiesen, dafs bei sämmtlichen beschriebenen Beschiefsungsversuchen die Dicke der Panzer den Betrag von 267 mm nicht überstieg, dafs man daher wohl thut, etwaige Schlüsse aus den gefundenen Ergebnissen nicht auch ohne weiteres auf die dickeren Platten, die ja bis zu 400 mm Dicke gemacht wurden, auszudehnen.

Bei der bekannten rührigen Entwicklung der deutschen Kriegsmarine wird die deutsche Eisenindustrie sich von einer Betheiligung an dem allgemeinen Wettstreit, den wir im Vorstehenden zu skizziren versuchten, nicht fern halten.

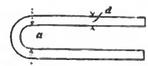
(Benutzte Quellen: »The Iron Age«, »Engineering«, »Engineering News«.)

# Kälte-Biegeversuche mit Flufseisen.

Im Anschlufs an die im vorigen Hefte, Seite 196, unter derselben Ueberschrift veröffentlichte Mittheilung geben wir nachstehend noch einige Ergebnisse von solchen Kälte-Biegeversuchen, bei denen die Probestreifen, um zu ermitteln, welchen Einflufs eine sehr lange ausgedehnte Abkühlung etwa haben könnte, längere Zeit — 4 bis 5 Stunden — im Frostsacke belassen wurden. Es wurden dabei — auf dem Werke des Aachener Hütten-Actien-Vereins zu Rothe Erde — 6 Probestreifen zusammen mit einem halben Streifen, 5 Stahlcylindern und einem Alkohol-Thermometer in den Sack verpackt. Auf das zuerst gezogene Stück wirkte die Kohlensäure 4 Stunden, auf das zuletzt gezogene 5 Stunden. Das Thermometer zeigte nach $^1/_4$, $^1/_2$ und 1 ganzen Stunde die Temperaturen — 50 °, — 70 ° bis — 80 ° und — 75 ° bis — 88 °, wobei die höheren Gradzahlen erschienen, sobald das Thermometer tiefer in den Kohlensäure-Schnee vergraben wurde. Zwei Calorimeter-Versuche, einmal mit den Stahlcylindern, ein andermal mit dem halben Probestreifen, ergaben — 66 ° bezw. — 73 °. Bei 3 Probestreifen wurde die Erwärmung, nach erfolgtem Flüssigwerden des Quecksilbers in dem Streifen-Bohrloch, auf + 4 ° in jeder Minute beobachtet. Zwei Streifen wurden nicht unter dem Hammer probirt, sondern nach ihrer Entnahme aus dem Sacke an der Luft ruhig stehen gelassen. Es zeigte sich, dafs der eine $8^3/_4$, der andere 8 Minuten brauchte, bis in seinem Bohrloch das Quecksilber flüssig wurde. Danach kann man die ursprüngliche Kälte der Streifen auf mindestens

$$8^3/_4 \cdot 4 + 40 = 75\,°$$
bezw. $$8 \cdot 4 + 40 = 72\,°$$ schätzen.

Die übrigen 4 Stücke wurden unter dem Dampfhammer zusammen geschlagen auf a = 3 bis $3^1/_2$ d (vergl. nebenstehende Abbild.). Bei allen 4 Stücken blieb das Quecksilber in den Bohrlöchern noch gefroren,




während $2^1/_4$, $1^1/_2$, $2^1/_4$, 2 Minuten — so dafs die Beendigung der Biegeproben (oder der letzte Hammerschlag) erfolgt ist bei einer Kälte der Streifen von 49 °, 46 °, 49 °, 48 °. Aus vorstehenden Ergebnissen ist zu entnehmen, dafs auch eine mehrstündige strenge Abkühlung der Probestreifen deren Festigkeits-Eigenschaften nicht beeinträchtigt hat.

*Mehrtens.*

# Ueber den Stand des Bergbaues im schlesischen Riesengebirge.

Von **E. Klapschke**-Schmiedeberg.



Wenn man bedenkt, welch eine verhältnifsmäfsig grofse Zahl von Arbeitern des Riesengebirgs-Districts, der es im Winter vielfach an Beschäftigung fehlen würde, durch die vorhandenen Bergwerksanlagen einen lohnenden Lebensunterhalt findet, so wird man schon aus diesem Grunde jene als einen rechten Segen für die Gegend betrachten müssen, ganz abgesehen von ihrer commerziellen Bedeutung. Daher ist es überaus erfreulich, dafs dieser Industriezweig fort und fort im Aufschwung begriffen ist. Obenan steht unstreitig der Eisenerzbergbau bei Schmiedeberg, über welchen im Aprilheft des Jahres 1887 eingehend referirt worden ist. Schon Ende 1889 wurde die der Königs- und Laurahütte gehörige Grube Bergfreiheit bis auf 105 Lachter abgeteuft, und man fand die Erze in der genannten Tiefe überaus mild. Da aber die vorhandenen zwei Dampfkessel zur Herausschaffung der Erze und des Wassers nicht mehr ausreichten, so sah man sich bald genöthigt, einen dritten Dampfkessel in dem Kesselhause, welches sich unterhalb der Brücke an der neuen Landeshuter Strafse befindet, einzubauen; hatten doch die Erze im nördlichen Flügel noch 100 m Mächtigkeit. Dann ging man daran, das verlassene Feld in der Nähe des Hülfsschachtes bei dem von der Vorwärtshütte im Jahre 1881 gebauten

Maschinengebäude, in einer Tiefe von 60 Lachtern, wieder aufzuschliefsen, da die anstofsenden Erzmittel eine reiche Ausbeute versprachen. Ebenso wurde in der verlassenen 76-Lachtersohle ein Erzlager von 3,75 m Mächtigkeit angefahren, welches sich bis zur Höhe von 66 Lachtern und in eine unbestimmte Tiefe erstreckte.

Die Ausbeute an Erzen war in den letztvergangenen Monaten so bedeutend, dafs die Grube in der Lage war, neben den an die eigenen Hütten versandten Magneteisenerzen solche auch an fremde Hütten verkaufen zu können. Der Bestand der auf der Halde lagernden Erze betrug im Juni d. J. 12000 Centner. Täglich wurden 10 Waggonladungen Erze an eigene und fremde Hütten versandt. Seit kurzem hat man die erfreuliche Wahrnehmung gemacht, dafs der Eisengehalt der Erze wesentlich mehr beträgt, als es bisher der Fall war, nämlich bis 67 %. Da der Betrieb des Oberstollens, welcher wiederholt in Fristen lag, sich als noch recht lohnend erweist, so hat man denselben in den letzten Monaten wieder aufgenommen. Im Laufe des vorigen Winters war man genöthigt, in der Mittelsohle, von 76 Lachtern Tiefe, zur Bestreitung der vermehrten Wasserzuflüsse eine neue Wasserhaltungsmaschine, bestehend in einer doppelt wirkenden Druckpumpe, anzubringen. Seit einiger Zeit hat man in den Magnetkiesen Nickel entdeckt. Die Belegschaft der Grube beträgt zur Zeit gegen 200. Gegenwärtig ist man damit beschäftigt, die tiefste Sohle um noch 40 m abzuteufen, so dafs sie dann 250 m tief liegen wird. Die Abteufung wird in dem bisherigen flachen Winkel von 66° vorgenommen. Wie früher, so zeigen sich auch jetzt in den Eisenerzen Arsenikkiese, welche zwar reichhaltig sind, aber in so geringen Mengen auftreten, dafs eine lohnende Ausbeute nicht möglich ist, wie dies in dem benachbarten Arsenikbergwerk »Evelinens Glück« zu Rothenzechau geschieht. Hier ergeben die reichlich vorhandenen Arsenikerze mindestens 40 % arsenige Säure. In dem genannten Bergwerk ist jetzt von der tiefsten Stollensohle im südlichsten Flügel der Grube ein Gesenk von 20 m Teufe niedergebracht worden, von dem aus der Abbau jetzt zum gröfsten Theil geschieht. In dieser tieferen Sohle entdeckte man, dafs sich das mächtigste Vorkommen in drei Gänge theilt, von welchen jeder einzelne sich vortheilhaft abbauen läfst. Ein grofser Vorzug dieser Grube liegt darin, dafs die sich im Gesenk ansammelnden Grubenwässer so unbedeutend sind, dafs man sie bequem durch Handpumpen herausschaffen kann. In allerletzter Zeit hat man in der Rothenzechauer Grube so reichhaltige Silbererze entdeckt, dafs man zu der gewissen Annahme berechtigt wird, bei gröfserer Tiefe auf ein bedeutendes Lager solcher Erze zu stofsen. Aus den Arsenikerzen zu Rothenzechau bereitet man die arsenige Säure in Mehlform, Glasform und das gelbe Stückarsenik.

In dem Arsenikbergwerk bei Altenberg, zwischen Kauffung und Ketschdorf, gräbt man neben den Arsenikerzen noch auf silberreiche Bleierze, Zinkblende und goldhaltige Schwefelkiese. In diesen besseren Mineralien sind jetzt grofsartige Aufschlüsse gemacht worden, weshalb man sicher annehmen kann, dafs die Zeit nicht mehr fern ist, in der diese Erze an Ort und Stelle verhüttet werden, sobald man die erforderlichen Hüttenanlagen hergestellt haben wird. Aufser den schon bei Rothenzechau genannten Artikeln bereitet man bei Altenberg noch das hauptsächlich in der Gerberei verwandte Roth-Arsen, sowie das graue oder metallische Arsenik. In der Nähe von Altenberg liegen die Kauffunger Kalkbrüche und Brennereien, welche auch eine grofse Anzahl Leute beschäftigen.

Im August d. J. hat man wieder angefangen, am Moltkefelsen bei Schreiberhau auf Eisenerze zu graben. Man hat daselbst einen neuen Stollen in Angriff genommen, welcher oberhalb des früheren gelegen ist. Vor der Hand tritt das Eisenerz nur in schmalen Spalten auf, die man weiter verfolgt.

Seit etwa 8 Jahren liegt in Fristen ein Bergwerk von grofsartigen Dimensionen im Eulengrunde bei Wolfshau, unterhalb der schwarzen Koppe. Dasselbe gehört einem Besitzer in Schmiedeberg und enthält nickelhaltige Magnetkiese, reichhaltige Schwefelkiese, Kobalt u. a. In dasselbe ist schon ein mehr als 200 m langer Stollen in grofsen Dimensionen (2 m hoch und ebenso breit) getrieben worden, der zu einer grofsartigen Förderung sich eignen würde. Mit noch einigen Metern Weiterbau kann man die bauwürdigen Lager erreichen.

# Stopfbüchsen für die Schächte der Hochöfen.

Mit der stetig gewachsenen Leistung der Hochöfen und der damit verbundenen Anwendung einer immer gröfseren Menge immer heifseren Windes ist die Ausnutzung der Hochöfen bedeutend gestiegen, aber zugleich auch deren Abnutzung eine raschere geworden. Nicht nur das Mauerwerk des Gestells und der Rast, sondern auch das Mauerwerk des Schachtes wird beim jetzigen Betriebe der Hochöfen oft in erstaunlich kurzer Zeit weggeschmolzen. Man sucht dieser raschen Ab-

nutzung durch ausgiebigste Wasserkühlung zu begegnen; dafs die Menge des zu diesem Zweck verwendeten Wassers schon jetzt einen kleinen Bach ausfüllt, ist allgemein bekannt.

Diese Thatsache der raschen Abnutzung der Hochöfen verlangt aufserdem aber eine andere Unterstützung der einzelnen Theile. Weil das Gestell in kurzer Zeit bis zu dünnen Schalen ausschmilzt, kann dasselbe unmöglich, wie bisher, zur Unterstützung der grofsen Last des Rastmauerwerks dienen. Dasselbe mufs durch Theile unterstützt werden, welche der Abnutzung durch Schmelzung nicht unterworfen sind. Um das Rastmauerwerk sicher zu unterstützen, und um die Windformen und deren Kühlkästen in ihrer ursprünglichen Lage zu erhalten, wende ich einen Rastmantel* an, welcher, an den Säulen des Hochofens hängend, das Rastmauerwerk trägt, und an welchem die Kühlkästen mit den Windformen aufgehängt sind. Diese Einrichtung hat sich sehr bewährt, weil dadurch selbst das dünnwandigste Gestell noch erhalten werden kann, was nicht der Fall sein würde, wenn diese dünnen, bis zu Schalen abgenutzten Wandungen auch noch die Last des Rastmauerwerks und der Windformen tragen müfsten.

Schon seit Jahren aber, etwa seit der Zeit der Einführung der steinernen Winderhitzer, schmelzen, wie gesagt, nicht nur die Gestelle und die Rasten, sondern auch die Schächte der Hochöfen, oft schon nach kurzem Betriebe, und selbst bis nah unter die Gicht so aus, dafs hier ebenfalls nur noch Schalen des feuerfesten Mauerwerks stehen bleiben.**

Als Ursachen dieser raschen Abnutzung sind anzuführen:

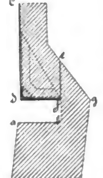
1. Abreibung durch den Niedergang der Beschickung.
2. Einwirkung von Bestandtheilen der Hochofengase, z. B. Cyan oder dessen Salze.
3. Abschmelzen durch Chlornatrium, welches im Koks enthalten ist.
4. Zersprengen durch Ausscheidungen von Kohlenstoff aus Kohlenoxyd, veranlafst durch Eisenpartikelchen, welche aus $FeS_2$ innerhalb der Steine gebildet werden.

Die rasche Abnutzung eines Hochofenschachtes macht denselben jedenfalls untauglich, als Unterstützung des schweren Gasfanges zu dienen.

Wenn das Gewicht des Gasfanges und die Stöfse der Bewegung desselben beim Aufgeben auf einen oft nur einige Millimeter dicken Schacht übertragen werden, dann mufs dieser Schacht durch den Druck und die Stöfse rascher betriebsunfähig werden, als wenn diese Umstände nicht auf ihn einwirken.

Um diese Folge der Abnutzung der Hochofenschächte, dieses nun einmal vorhandenen Betriebsübelstandes, so gering als möglich zu machen, habe ich bei verschiedenen, in den letzten Jahren nach meinen Zeichnungen gebauten Hochöfen den Schacht dadurch entlastet, dafs ich den Gasfang durch die Eisenconstructionen unterstützte, welche zugleich die Gichtbühne tragen. Die hierbei zu überwindende Schwierigkeit lag darin, trotz des Wachsens und Schwindens des Schachtes eines Hochofens eine Dichtung anzuordnen, also einen Gasverlust zu vermeiden, welcher, 4 bis 5 Meter unter der Gicht auftretend, den Aufgebern gefährlich werden könnte. Es mufste also da, wo der aufgehangene Theil des Gasfanges aufhörte und der nun entlastete Schacht anfing, eine Art Stopfbüchse angewendet werden. —

Diese Stopfbüchse mufste gestatten, dafs sich der Schacht unabhängig von dem aufgehängten Gasfange bewegen konnte, mufste aber zugleich den Austritt der Gase vollständig verhindern. Die Construction dieser Stopfbüchse schien schwierig, und standen ihrer Anwendung grofse Bedenken entgegen.


Fig. 1.

Diese Bedenken waren jedoch vollständig überflüssig, denn die Einrichtung der Hochofen-Stopfbüchse hat selbst in ihrer zunächst gewählten, einfachsten Form (Fig. 1) niemals die geringste Schwierigkeit gemacht. Diese erste Form der Stopfbüchse für Hochöfen (Fig. 1) ist zuerst im Jahre 1887 für den Hochofen II des Köln-Müsener-Bergwerks-Actien-Vereins entworfen und zur Ausführung gelangt; dieselbe Form ist 1888 bei dem Neubau des Hochofens I in Aplerbeck, dem Neubau der beiden Hochöfen der Rheinischen Stahlwerke in Ruhrort, und 1889 bei dem Neubau der beiden ersten Hochöfen der Rombacher Hüttenwerke in Rombach in Lothringen angewendet. Bei dieser Form, sowie auch bei allen folgenden Formen der Stopfbüchse liegt die Ebene *a b* etwa 3,5 bis 6 Meter unter der Oberkante der Gichtbühne.

Die Höhe des Blechmantels des Gasfanges *c d* ist entsprechend geringer und ist dieser starke Blechmantel in entsprechender Weise mit der Eisenconstruction, welche die Gichtbühne trägt, fest verbunden. Die Art dieser Verbindung ist verschieden, je nach Art und Entfernung der Eisenconstruction, welche die Gichtbühne tragen soll. Welche Construction dabei der Gasfang hat, ist ganz gleichgültig. Die Dichtung fand bei dieser

* »Stahl und Eisen« 1887, S. 569 u. 667.

** Siehe Bericht der Generalversammlung des »Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen«, vom 10. August 1879 unter II, „Mittheilungen über Ausbau eines Hochofenschachtes und Einbau eines neuen Schachtes bei gedämpftem Ofen“, welcher auf dem Bochumer Verein nur 2 Jahre in Betrieb gewesen war, sowie die Berichte in »Stahl und Eisen« 1889, S. 240, und 1892, S. 99.

ersten Form nur in der trockenen Fuge *e f* statt und war eine vollkommene, obgleich die Ecke des Mauerwerks *e g* durch den Abrieb der Beschickung sehr litt.

Um das Mauerwerk *e g* zu schützen, wurde bei der zweiten Form der Stopfbüchse (Fig. 2), angewendet bei einer neuen Zustellung des Hochofens I in Creuzthal im Jahre 1890, der Gufsrahmen *f g* eingelegt. Der Raum *a b f d* war sowohl bei der Stopfbüchse Fig. 1, als Fig. 2 mit Thon abgedichtet worden, was sich jedoch als vollständig überflüssig herausstellte.

Die dritte Form der Stopfbüchse (Fig. 3) wurde bei der neuen Zustellung des Hochofens III in Aplerbeck im Jahre 1890 entworfen und ausgeführt und auch bei einer neuen Zustellung des Hochofens II in Creuzthal im Jahre 1891 angewendet. Diese Form hat einen Gufsrahmen a b e, welcher zur Abdeckung, also zum Schutz des Schachtmauerwerks und als Gleitfläche desselben in der Stopfbüchse dient.

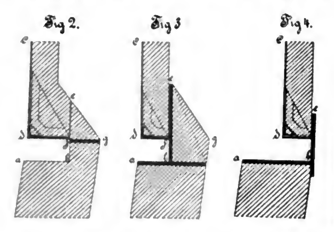
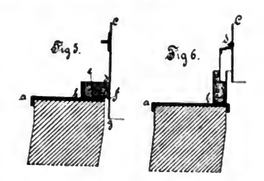



Fig. 4 zeigt eine Form der Stopfbüchse, bei welcher das am meisten der Zerstörung durch die niedergehende Beschickung ausgesetzte Mauerwerk *e g* ganz fehlt und der Gufsrahmen *a b e* zugleich Abdeckung des Schachtes, Gleitfläche der Stopfbüchse und Schutz gegen den Abrieb der niedergehenden Beschickung bildet.

Diese Form ist bei einem neuen Hochofen der Alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz in Steiermark angewendet.

Das Mauerwerk in dem Blechmantel *c d* (Fig. 1—4) wird jedoch, besonders bei Parryschen Trichtern, auch sehr leicht durch die niedergehende Beschickung zerstört; es liegt deshalb nahe, auch dieses ganz wegzulassen und das Blech des Mantels *c d g* (Fig. 5) so stark zu nehmen, dafs es ungeschützt dem Anprall der Beschickung widerstehen kann. Der Blechmantel wird dann zweckmäfsig aus mehreren Theilen construirt, um ihn gegebenen Falls theilweise erneuern zu können. Die äufsere lichte Weite des Blechmantels *c d g* nimmt man zweckmäfsig von geringerem Durchmesser, als die obere lichte Weite des Schachtes, weil sich der letztere oft einseitig setzt. Den Schacht deckt man ab mit dem Gufsrahmen *a b*, welcher natürlich aus 8—10 Theilen besteht. In demselben liegt ein aus mehreren losen Platten *e f* gebildeter Rahmen zur Abdichtung, welche zweckmäfsig durch granulirte Hochofenschlacke, feine Eisensteine oder dergleichen bewirkt werden kann. Eine verbesserte Einrichtung verdient schon mit Recht die Bezeichnung Stopfbüchse.

Die vollkommenste Form der Stopfbüchse (Fig. 6) bedarf wohl keiner weiteren Beschreibung, bei derselben kann die Abdichtung auch durch Wasser oder Glycerin erfolgen.




Die Anwendung dieser Hochofen-Stopfbüchsen hat sich überall ganz vorzüglich bewährt, besonders aber bei dem Hochofen I der Rombacher Hüttenwerke in Lothringen.

Der Schacht dieses Ofens, welcher Anfang Februar 1890 in Betrieb kam, war schon im Sommer 1891 in einer etwa 2 m über dem Kohlensack liegenden Zone, welche 2 m Höhe hat ringsum, aufsergewöhnlich abgenutzt.

Das Mauerwerk, welches ursprünglich 635 mm stark war, hat an den stärksten Stellen nur 150 bis 180 mm und an den schwächsten Stellen sogar nur noch 20 bis 50 mm, und ist bis fast unter die Gichtebene entsprechend stark abgenutzt.

Da dieser so abgenutzte Schacht nur sich selbst, nicht aber auch das Gewicht des Gasfanges zu tragen und die Erschütterungen desselben auszuhalten hat, welche durch das Aufgeben veranlafst werden, so kann der Ofen ruhig weiter betrieben werden. Allerdings wird der Schacht dieses Ofens stark gekühlt und kann dies auch geschehen, weil zu diesem Zweck ein Wasserbehälter von 200 cbm Inhalt so hoch auf besonderem Gerüst steht, dafs seine Oberkante 4500 mm höher ist, als die Gichtebene.

Osnabrück, im Februar 1892.

*Fritz W. Lürmann.*

# Zur directen Eisenerzeugung.

Von Professor **Josef v. Ehrenwerth.***



## IV. Die Arbeit mit Erz-Kohle-Briketts.

Den Lesern der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« dürfte es noch in Erinnerung sein, dafs in den Jahren 1880 und 1881 auf dem Werke der k. k. priv. Südbahngesellschaft zu Graz verschiedene Versuche über Verwendung von Erzen beim Martinprocefs unter gleichzeitiger Mitverwendung von Kohle zum Zweck einer ausgedehnteren directen Darstellung von Eisen durchgeführt wurden. Die eingeschlagenen Richtungen wurden uns durch 3 Patente gesichert.

Das erste umfafste die Erzeugung von Blooms aus Erz, Kohle und Roheisen als wesentlichen Bestandtheilen durch Uebergiefsen eines Gemenges der ersteren beiden Bestandtheile in Stücken, mit Roheisen, und deren Verwendung bei der Fabrication von Flufseisen und Flufsstahl im Flammofen.

Das zweite erstreckte sich auf die Erzeugung von Blöcken aus Kohle und Roheisen in derselben Weise und deren Verwendung für denselben Zweck.

Das dritte endlich sicherte die Erzeugung von Briketts aus einem innigen Gemenge von Erz und Kohle als Hauptbestandtheilen. Um diese Briketts haltbarer zu machen und vorglühen zu können, sollten sie mit Roheisen umgossen werden. Gerade diese letzte Methode wurde — aus Gründen, die an betreffender Stelle** angeführt sind — obgleich ich mir eben von ihr die besten Erfolge versprach, nicht versucht. Uebrigens wurden bei den Versuchen im Martinofen auch Gemenge von Erzen und Kohlen verwendet. Die Mitverwendung von Zuschlag wurde meines Erinnerns in die Patentbeschreibung aufgenommen. Sie wurde übrigens früher gelegentlich eines Artikels „Ueber Flufsstahlerzeugung unter Verwendung von Erzblooms“*** besprochen; im gegebenen Falle aber, wo wir uns mit selbstschmelzenden (basischen) Erzen vom steirischen Erzberg befafsten, hatte sie, mindestens für die Ziegel, keine besondere Bedeutung.

Verschiedene Persönlichkeiten, darunter auch Ingenieur L. Imperatori, welcher zur Zeit als Schienenübernahms-Commissär für die Alta Italia am Grazer Werke weilte, hatten einzelnen Versuchen beigewohnt.

Die Grundlagen für die eingeschlagenen Richtungen, wie die technischen Erfolge und die Folgerungen, welche sich nach eigenen Beobachtungen ergaben, habe ich wiederholt, zunächst ausführlich in der »Oesterr. Z. f. B. u. H.« 1882, Nr. 28, dann auszugsweise im selben Blatte 1886, Nr. 34, in einem Artikel „Ueber den Martinprocefs mit ausschliefslicher oder vorwiegender Verwendung von Roheisen und Erzen“, welcher den Erz-Martinprocefs in Schweden zum Hauptgegenstande hat, besprochen.

Wenn ich heute, da die betreffenden Patente bereits erloschen sind, in diesem Blatte nochmals darauf zurückkomme, so geschieht es, weil jene Richtungen neuerer Zeit mit Erfolg wieder aufgegriffen wurden und für die Zukunft eine erhöhte Bedeutung zu gewinnen versprechen.

Bekanntlich wurden lose Erze wie Briketts aus Erzen und Roheisen schon lange zuvor beim Martinprocefs verwendet. Dafs dabei einige Procente Eisen direct gewonnen werden, ist ebenfalls bekannt, aber ebenso auch, dafs diese Menge nicht gröfser sein kann, als dafs für 100 Flufsmetall doch noch immer nahe an 100 metallisches Material chargirt werden mufs. Neu war aber bei den erwähnten Versuchen 1. die Mitverwendung von Kohle in den Briketts wie im losen Gemenge, wodurch die Menge direct erzeugten Eisens erhöht werden konnte, und 2. die Anwendung bezw. Mitverwendung von Kohle zu dem Zwecke, das bereits vorhandene flüssige Metall, wenn es durch die Erze bezw. durch die eisenreiche Schlacke entkohlt wurde, wieder höher zu kohlen, um es für die neuerliche Reaction auf Erze geeignet zu machen, um so eine neue Menge Eisen direct gewinnen zu können.

In der That liegt darin schon klar der Gedanke einer directen Darstellung und bei geeigneter Combination der Methoden sogar eines vollkommenen directen Processes. Es sei mir gestattet, die Hauptschlüsse, welche die seinerzeitigen Versuche ergaben, hier nochmals kurz zu wiederholen. Es sind folgende:

1. die Wirkung der Erze, sofern solche noch als lose Oxyde auf das Bad gebracht werden, auf das kohlehaltige Metallbad erfolgt, wenn auch — wissenschaftlich genommen — vielleicht nicht ausschliefslich, so doch vor Allem durch die Schlacke, d. h. nach Uebergang in dieselbe und nicht direct, wie man bisher annahm;

2. die Reaction kohlehaltigen Metalles auf eisenhaltige Schlacke ist sowohl in Intensität als Vollkommenheit von der Temperatur beider abhängig, erfordert im allgemeinen, um überhaupt lebhaft vor sich zu gehen, hohe Temperatur, und nimmt nach beiden Richtungen mit der Temperatur von Metallbad und Schlackendecke zu. Dasselbe gilt betreffs Lösung von

---

* Vergl. »Stahl u. Eisen« 1891, S. 299. 727. 978.
** »Oesterr. Z. f. B. u. H.« 1880, Nr. 28 u. f.
*** „ „ „ 1886, „ 34.

fester Kohle im bereits vorhandenen Metallbade, sofern dieses überhaupt noch Kohle aufzunehmen vermag;

3. dafs die gröfsere Menge Schlacke, welche bei Erzverwendung naturgemäfs entsteht, nicht nur selbst Wärme consumirt, sondern auch die Hitzung des Metallbades beeinträchtigt, demnach unter sonst gleichen Umständen die Chargendauer verlängert, und zudem, sowohl vermöge der gröfseren Menge als der längeren Dauer der Einwirkung und des höheren Eisengehaltes, die saure Ofenzustellung in höherem Grade angreift, als dies beim gewöhnlichen Martinprocefs der Fall ist; dafs demnach endlich

4. der Procefs unter Verwendung von Erzen in mehrfachen Richtungen, insbesondere aber, was Dauer betrifft, gegen die Temperaturverhältnisse weit empfindlicher ist als der gewöhnliche Martinprocefs.

In Verbindung mit dem Umstande, dafs die eintauchenden Erztheile auf Kosten der Wärme des Metallbades schmelzen, und somit jenen Theil des Bades kühlen, der indirect, nämlich durch Vermittlung der Schlackendecke, erwärmt wird, folgt aus dem Obigen wieder:

1. dafs die Anwendung von Erzen in grofsen Stücken oder als Erz-Roheisen-Briketts mit Bezug auf den Verlauf des Processes mindestens nicht vortheilhaft ist — ausgenommen Briketts, die auch Kohle enthalten, welche die directe Darstellung begünstigt;

2. dafs für den Erzprocefs vielmehr lockere Erze in kleinen Stücken, welche durch directe Wärmung, sowie durch die Wärme des Schlackenbades sich auflösen, ohne dabei arg herumzuspritzen, am tauglichsten seien;

3. dafs der Oxydationsgrad des Erzes im ganzen ziemlich bedeutungslos ist, im allgemeinen aber ein niederer den Vorzug verdient;

4. dafs ein rascher und vollkommener Verlauf des Processes sehr heifsen Ofengang und günstige Erwärmungsverhältnisse und somit auch periodische Entfernung der für den Procefs überflüssigen bezw. schädlichen eisenarmen, ausgekochten Schlacke erfordert.

Mit Bezug auf unsere heimischen Erzberger Erze aber stellte sich heraus, dafs diese auch im losen Zustande für den Procefs vollständig verwendbar seien, was bisher negirt wurde.

Unsere Versuche wurden, ein paar Chargen ausgenommen, welche schlechten Materials halber ungünstige Erfolge ergaben, im sauren Ofen vorgenommen. Die basische Zustellung der Martinöfen war damals noch in der Kindheit.

In neuerer Zeit hat L. Imperatori den Gedanken des dritten Patentes aufgegriffen und in verschiedenen Ländern Patente genommen, welche Allem nach, ganz dieselbe Richtung verfolgen, wie unser s. Z. drittes Patent, und wie sie schon in der »Oestr. Z.« Nr. 34, 1886, besprochen. Jedoch hat L. Imperatori die Roheisenhülle, welche übrigens nur nebensächliche Bedeutung hatte, ganz weggelassen.

Ingenieur Cyriaque Helson in Carcina, welcher zunächst sich mit der praktischen Einführung des nunmehr als „Imperatori-Procefs" benannten Processes befafste, theilt zunächst über das Wesen dieses in seiner Broschüre „Etudes sûr le procédé Martin aux minerais — Examen de procédé L. Imperatori pratiqué aux acieries Martin de la Societa anonyme métallurgique Tardy et Benesch a Savona. (Brescia Italie Stabilimento Unione Typo Litografica Brescia 1890)" Folgendes mit:

„Erze und kohlige Materialien werden feingepulvert und dann in solchen Verhältnissen gemischt, dafs die Kohle eben für die Reduction des Eisens der Erze ausreicht.

Für Elbaner Erze mit 56 bis 60 % ergab sich die praktische Grenze bei 22 bis 25 % Koks oder 26 bis 35 % Kohle auf je 100 kg Erze. Kokende Kohle verdient den Vorzug.

Das Gemenge wird dann befeuchtet, gut durchgemischt und endlich zu Briketts von etwa 20 bis 30 kg Gewicht geschlagen oder geprefst, wobei man ähnlich wie bei der Fabrication ff. Ziegel vorgeht.

Die Ziegel erhärten bald und nehmen zufolge Hydratation der Erze bald einen ziemlichen Grad von Festigkeit an. Man läfst sie dann noch mehrere Tage in einem bedeckten Schuppen lufttrocknen und vollendet deren Trocknung während etwa 24 Stunden entweder in einem Trockenofen oder in der Nähe des Martinofens unmittelbar vor der Verwendung. Für ihre Verwendung ist es angezeigt, stets Roheisen mit zu verwenden bezw. zuerst ein Roheisenbad herzustellen. Dafs man auch Abfälle mit verwenden kann, ist selbstverständlich.

Man chargirt daher zweckmäfsig zuerst Roheisen, darauf eine entsprechende Menge Ziegel in möglichst dichter Lage, so dafs jenes ganz bedeckt ist, dann nach Umständen Abfälle.

Wenn Alles geschmolzen, was nach ungefähr 1 Stunde der Fall ist, trägt man in kurzen Intervallen (etwa 12 bis 15 Min.) je etwa 30 bis 40 Stück Ziegel nach, bis man die gewünschte Menge chargirt hat.

Das Bad fängt bald an zu kochen, während die Schlacke, anfangs schwarz, allmählich lichter und endlich licht erbsengrün, einer guten Hochofenschlacke ähnlich wird, und dann nur mehr wenig Eisen enthält.

Zum Weichmachen kann man auch lose Erze zusetzen. Man erreicht aber denselben Zweck durch Verwendung kohlenarmer Briketts oder Zusatz mehr oxydirter Abfälle.

Nachdem die Schlacke licht und das Bad entsprechend heifs geworden ist, schreitet man zur Zugabe der üblichen Zusätze (Spiegeleisen,

Ferromangan, Ferrosilicium) und verfährt überhaupt im Weiteren ganz so wie bei gewöhnlichen Martin-Chargen.

Nur reiche Erze, solche von nicht unter 50 % Eisengehalt, sollen für den Procefs verwendet werden, anders tritt die Schlackenmenge sehr hinderlich auf.

Je nach der Zusammensetzung der Erze empfiehlt sich mitunter die Beimengung von einem oder dem andern Zuschlag wie etwa Kalk, Dolomit (s. Amerikan. Versuche), oder die Anwendung von Kalkmilch zum Befeuchten des Ziegelgemisches. Dabei wird empfohlen, ungefähr ein Bisilicat anzustreben, welches als leichtflüssig den Procefs wie die Auflösung der Ziegel im Bade wesentlich fördert.

Herr Helson bemerkt, dafs eine Charge aus Roheisen und einer hinreichenden Menge Briketts ebenso rasch verlaufe, wie eine solche aus Roheisen und grofsen Abfällen. Beim Chargiren der Briketts sind 3 Mann beschäftigt.

Wenn ich auch bei Gegenüberhaltung des beschriebenen Processes und der seinerzeitigen Publicationen das wesentlich Neue des ersteren nicht zu finden vermag — es sei denn, dafs dieses in der Hinweglässsung der Roheisenhülle besteht —, so mufs doch ohne Bedenken anerkannt werden, dafs Herr Ing. L. Imperatori sich durch das Wiederaufgreifen der bereits bekannten Richtung um die Praxis verdient gemacht hat.

Er wurde übrigens bei seinen Versuchen zu Savona durch den Betriebsingenieur daselbst Mr. Eugene Mayet unterstützt, während die Versuche zu Croton Mine, N. Y., von dem Vertreter des Herrn Imperatori in Amerika, Herrn Ing. J. B. Nau, durchgeführt wurden, welcher seine Erfahrungen unter dem Titel „Experiments with the Imperatori Process at Croton Magnetic Mine, New York" in den Transactions of the American Institute of Mining Engineers (Cleveland Meeting 1891) veröffentlicht hat.

Nach diesen Vorbemerkungen mögen im Folgenden die Mittheilungen der genannten Herren im freien Auszuge wiedergegeben und daran einige allgemeine Bemerkungen bezw. Folgerungen angeschlossen werden.

### A. Versuche zu Savona (Italien).

Zu diesen Versuchen verwendete man Elbaner Erze mit 56 bis 60 % Eisengehalt und wenig Kieselsäure. Als Reductionsmittel benutzte man Steinkohle mit 9 % Asche und bei 2 % Schwefel, wie sie daselbst zur Kesselheizung verwendet wird, oder Koks von 12,79 % Asche, 1,23 % S, 0,0404 % P. Erze und Reductionsmittel wurden entweder für sich, oder unter Mitverwendung von verschiedenen Zuschlägen — Kalk, Dolomit — gemischt, mit Wasser, Kalkmilch oder Meerwasser zu einem Brei angemacht und dann zum Theil von Hand, zum Theil mittels einer Ziegelpresse zu conischen Blöcken von 26 cm unterem, 25 cm oberem Durchmesser und 25 cm Höhe geschlagen bezw. geprefst. Zur Charge wurden aufserdem Roheisen von Bilbao, Abfälle, bezw. Alteisen, und je nachdem zum Weichmachen auch Erze von Elba in Stücken verwendet.

Die Chargen wurden in einem Martinofen nach Bathos System durchgeführt, dessen Kanäle für die schliefsliche Trocknung der Ziegel gut ausnutzbar waren.

#### I. Charge.

Die bei der ersten Charge verwendeten Briketts enthielten:

Erze . . 1050 kg,
Steinkohle 380 „
Kalk . . 25 „ als 10 % Kalkmilch.

Daraus wurden 62 Ziegel geformt, wonach jedem ein Gewicht von etwa 24 kg entspricht.

Man chargirte:

1. auf die Sohle des Ofens gr. Roheisen von Bilbao . . . . . . . . . . . . 800 kg
2. unmittelbar darauf Briketts obige . 62 Stück
3. $1^1/_2$ Std. vom Beginn der Charge nachdem die Briketts zu Schwamm geworden und hierbei ihr Volumen auf die Hälfte reducirt hatten, Abfälle . . . 300 kg
4. 3 Std. nach Beginn der Charge Erz in Stücken . . . . . . . . . . . . 50 „
5. 3 Std. 20 Min. nach Beginn der Charge Erz in Stücken . . . . . . . . . . 39 „

Eine nach $2^1/_2$ Std. genommene Probe zeigte, zu einer Platte von 8 cm Durchmesser und 6 mm Dicke ausgehämmert, nach Härtung von Rothgluth in kaltem Wasser ein sehr feines Korn. Die Schlacke war einer guten Hochofenschlacke ähnlich, glasig, lichtgrün, und enthielt Kügelchen von metallischem Eisen. Nach dem ersten Erzzusatz wurde dieselbe wieder schwarz.

Die zweite Metallprobe 3 Std. 20 Min. nach Beginn war bereits nahe entkohlt.

Nach 3 Std. 30 Min. hatte das Kochen aufgehört und die Metallprobe zeigte sich bereits sehr weich, unhärtbar, und liefs sich kalt vollkommen zusammenbiegen. Das Bad war also vollständig entkohlt.

Man gab nun noch zu:

6. 3 Std. 40 Min. Ferrosilicium (14 %) . . 25 kg
Ferromangan (40 %) . . . . . . . . 25 „
7. 3 Std. 45 Min. Ferromangan (72 %) . . 30 „

und schritt dann sofort zum Abstich und Gufs.

Man gofs 5 Blöcke à 407 kg, welche sämmtlich tadellos waren. Der Stahl war sehr ruhig, die Schlackenmenge schien sehr grofs. In der Pfanne blieb ein Rückstand von 49 kg, was durch das geringe Chargengewicht bei Verwendung einer Giefspfanne für 12-t-Chargen nur natürlich ist.

#### II. Charge mit Briketts aus Erzen und Koks.

1 cbm Briketts aus Erz und Steinkohle enthielt nur 610 kg Eisen. Bei Chargen von 7 bis 8 Tonnen wäre es daher unmöglich, die

ganze Charge auf einmal einzusetzen, ohne den Gasstrom zu stören.

Dies Verhältnifs günstiger zu gestalten, wendete man an Stelle von Steinkohle Koks an. Davon hatte 1 kg pulverisirt ein Volumen von 1 cdm, während 1 kg Steinkohle 1,75 cdm einnahm. So konnte man rechnen, dafs je 0,6 bis 0,7 cbm Briketts bereits eine Tonne Eisen enthielten.

Man machte zur Probe zunächst 3 Sorten von Briketts:

| | Erze von Elba | Koks | Kalkmilch |
|---|---|---|---|
| Nr. 1 . . | 100 | 25 | 10 |
| „ 2 . . | 100 | 22 | 10 |
| „ 3 . . | 100 | 20 | 10 |

Nur die erste davon gab einen Schwamm, der gut schmiedbar war. Die Probestange liefs sich vollkommen zusammenbiegen, ohne zu brechen, und demnach waren 25 Koks pro 100 Erze mehr als genug.

Daraufhin verwendete man zur Brikettfabrication:

Erze von Elba . 2856 kg
Koks . . . . . 807 „
Kalk im ganzen 48 „ in 400 l Milch

Daraus erzeugte man 129 Briketts.

Die Briketts enthielten demnach 28,2 % Koks anstatt 25 %, welche Differenz sich durch Mefsfehler einstellte. Sie wurden zunächst etwa 10 Tage an der Luft, dann etwa 12 Std. in der Nähe des Martinofens getrocknet und so verwendet.

Man chargirte:

1. auf die Sohle d. O.: graues Roheisen von Bilbao . . . 3000 kg
2. darauf Briketts: obige . 129 Stück

} während 45 Minuten.

Während den Briketts zahlreiche kleine Flammen entströmten, entliefs der Kamin einen dicken Rauchqualm als Folge unverbrannter Gase. Man minderte demgemäfs den Gasstrom, bis die Essengase nahe farblos waren und bei den Ofenthüren keine Flamme mehr austrat, und gab erst 1 Std. 20 Min. nach Beginn der Charge wieder mehr Gas.

Selbst nach 4 Std. waren die Briketts nur oberflächlich geschmolzen, während sie zerstofsen in der Mitte noch pulverig waren. Sie waren also sehr schlecht wärmeleitend. Eine Metallprobe war kaum schmiedbar, sehr hart, die Schlacke dunkel bouteillengrün, beides Zeichen, dafs die Briketts einen Ueberschufs an Kohle enthielten. Auch eine aus einer halbteigigen Partie der Briketts genommene Probe war wenig schmiedbar und deutete somit auf dasselbe hin.

Um die Masse zu zertheilen und die Schmelzung zu beschleunigen, chargirte man

3. nach 6 Std. vom Beginn der Charge Spiegeleisen 9 % Mn . . . . . . . 200 kg
4. nach 7 Std. vom Beginn der Charge Spiegeleisen 9 % Mn . . . . . . . 200 „

wonach die Masse vollkommen schmolz.

Das Bad war sehr kohlenstoffreich. Man schritt daher zur Chargirung von Erzen, die man in Stücken, regelmäfsig nach gleichen Intervallen und vorheriger Probennahme, zusetzte.

5. nach einer Stunde Erze von Elba . 410 kg

Nach 9 Std. 20 Min. war das Bad vollkommen entkohlt und die Schlacke im Bruche leicht grünlich, weshalb man zur Rückkohlung mit Ferromangan schritt und zugab:

6. nach 9 Std. 20 Min.
Ferromangan von 40 % Mn. . . . . 80 kg
Ferrosilicium 14 % Si . . . . . . . 80 „

Um 10 Uhr war das Bad abgestochen und wurde zum Gufs geschritten. Das Metall war heifs, die Schlacke eisenarm und ihre Menge nicht sehr grofs. Man gofs ohne Pfannenrückstand 17 Blöcke zu 400 kg und einen Block mit 30 kg, zusammen 6830 kg.

Der Stahl war sehr weich; die Probestange nahm keine merkbare Härtung an und liefs sich kalt vollkommen zusammenbiegen.

### III. Charge. Vorversuche.

Die Erfahrungen bei der ersten und zweiten Charge veranlafsten, vor Abführung einer weiteren Versuchscharge einige Vorversuche anzustellen.

Von dem Gedanken ausgehend, durch Anwendung von Kalkmilch würde infolge Einhüllung von Erz- und Kohletheilchen mit Kalk die Reduction beeinträchtigt, reducirte man deren Menge auf das zur Mischung eben nothwendige Mafs. Unter einem verminderte man die Menge Koks pro 100 kg auf 22 (Nr. 2) bis zu 20 % (Nr. 1) und setzte die Ziegel im übrigen einer ähnlichen Behandlung, wie oben erwähnt, aus.

Nr. 1 war, in die Thür des Martinofens gesetzt, unter Bildung von viel Schlacke in 40 Minuten in Schwamm verwandelt.

Nr. 2 verhielt sich ähnlich und gab einen vollkommen reinen Schwamm bei geringerer Schlackenmenge.

Sodann machte man, um den Einflufs der Gegenwart von Kalk zu constatiren, zwei Briketts mit 22 % Koks, einmal angemacht mit Wasser, und das andere Mal mit Meerwasser aus dem Mittelländischen Meer, von nachstehender Zusammensetzung:

| | | Schwefel |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . | 96,69 | |
| Natriumchlorür . . | 2,510 | |
| Natrium-Bromür . . | 0,032 | |
| Kaliumsulphat . . . | 0,171 | 0,031 |
| Calciumsulphat . . . | 0,204 | 0,048 |
| Magnesiumsulphat . | 0,061 | 0,015 |
| Magnesiumchlorür . | 0,326 | |
| | | 0,094 |
| | oder pr. Ctr. | 0,94 g. |

Diese Briketts erhärteten schon in 24 Stdn. und waren nach 5 Tagen denen gleich, die mit Kalkmilch gemacht wurden, was Helson der Hydratation des Oxydes zuschreibt.

Als man die Briketts nach vollkommener Trocknung wieder in die Thür des Martinofens legte, gab a. einen noch von halbgeflossener Schlacke durchdrungenen metallischen Schwamm, während b. schon nach 25 Minuten vollkommen abgeflossen war. Man liefs es 30 Minuten, kühlte es dann in einem Haufen Hammerschlag ab und erhielt ein vollkommen reines Stück Schwamm. Die Schlacke war vollkommen abgeflossen, also sehr leichtflüssig, und hatte die Unterlage stark angegriffen. In vielen Höhlungen fanden sich Eisenkügelchen von 4 bis 5 mm Durchmesser.

Die Verwendung von Meerwasser an Stelle des gewöhnlichen Wassers hätte also die Schmelzbarkeit der Schlacke bedeutend erhöht, was eingedenk bekannter Erfahrungen über den Einflufs eines Alkaligehalts auf die Feuerfestigkeit der Materialien bei dem bekannten Alkaligehalt des Meerwassers nicht mehr überraschend ist. Uebrigens waren die Auflegziegel thonerdehaltig. Im Vergleich mit den früheren Versuchen unter Anwendung von Kalkwasser war die Schmelzbarkeit ungefähr verdoppelt.

Endlich machte man Ziegel aus 100 Erz, 22 Koks und 5 pulverisirtem Magnesit unter Anwendung von Wasser zum Anmachen und setzte diese sofort 24 Stdn. dem Gaszustrom im Souterrain des Ofens aus, um sie da zu trocknen. Ein Brikett schien nach dieser Zeit vollständig consistent. Ein zweites Brikett mit 20 kg noch feuchter Erze wurde in gleicher Art getrocknet. Nachdem man ersteres 1/2 Stunde in bekannter Art in der Thüre des Martinofens liegen hatte, ergab es vollkommen metallischen Schwamm bei abgeflossener Schlacke. Dies zeigt, dafs die Verminderung der Koksmenge, die Hinweglassung von Kalkmilch, und die Zugabe einer geringen Menge Dolomit die Reductionszeit auf die Hälfte verminderte und gleichzeitig eine vollkommene Schmelzung der Schlacke erzielt wurde.

Um sich über die Verwendung der Ziegel im kalten Zustande Rechenschaft zu geben, warf man das zweite Brikett in die Mitte des Ofens auf das Bad. Es zerfiel hierbei in 3 Stücke, veranlafste keine heftige Reaction, und war nach 20 Minuten vollkommen geschmolzen.

Nach diesen Vorversuchen ging man an die Vorbereitungen für die dritte Probecharge.

Da das Meerwasser nur ausnahmsweise zur Anwendung kommen könnte, sah man von dessen Benutzung ab.

### III. Probecharge.

Die bei dieser Charge verwendeten Briketts enthielten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gepulverte Erze von Elba | 2625 kg | | |
| Koks | 551 „ | 21 % | der Erze |
| Dolomit | 131 „ | 5 % | „ „ |
| Wasser zum Anmachen | | 10 % | „ „ |

Das Gemenge wurde in Mengen von etwa 500 kg in einem mechanischen Mischer, wei er für die Fabrication basischer Ziegel angewendet wird, zu gleichmäfsigem Brei gemischt, welcher dann von Hand in obigen Formen zu Ziegeln geschlagen wurde. Diese wurden 6 Tage an der Luft und dann 24 Stunden in der Nähe des Ofens vollkommen getrocknet.

Man chargirte nun in folgender Weise:

1. Nach 0 Stdn. 0 Min. graues Roheisen aus Bilbao. (20 Minuten Dauer.) 5000 kg
2. Dann sofort: Abfälle, Alteisen, 4000 kg (2 Stunden Dauer.)

Während dieser Zeit war der Gasstrom fast abgeschlossen und wurde demgemäfs der Ofen bedeutend abgekühlt.

3. Nach 3 Stdn. 20 Min. bei noch nicht vollkommen geschmolzenem Einsatz: Briketts in Intervallen von 10 bis 15 Minuten, bis sämmtliche 120 Stück eingesetzt waren.
4. Nach 6 Stdn. 30 Min. Einsatz vollkommen geschmolzen, nicht sehr heifs, zahlreiche blaue Flammen ausstofsend. Bei der Thür Flamme austretend, was Gasüberschufs anzeigte. Metallprobe: sehr kohlereicher, harter Stahl.
5. Nach 7 Stdn. 30 Min. Erze in Stücken allmählich 230 kg.

Das Bad erreichte allmählich die gewünschte Temperatur.

6. Nach 8 Stdn. 30 Min. Metallprobe vollkommen entkohlt.

   Zusatz von Ferrosilicium . 70 kg } i.d.Thüre
   Ferromangan 40 % . . . . 160 „ } w .

Eine Beschädigung des Gufswagens verursachte, dafs das Bad um 1/2 Stunde länger im Ofen blieb, wodurch es sehr weich und für Schienen unbrauchbar wurde.

Der Stahl gofs sich ruhig, stieg (sprühte) nicht und die Schlackenmenge war sehr gering.

Nach Mr. Helson hätte die Charge, deren Dauer bei 8 3/4 Stdn. war, sicher in 8 Stunden vollendet werden können, wenn statt der kleinen Abfälle grofse verwendet worden wären, für welche das Einsetzen statt 2 Stunden, nur 1 Stunde erfordert hätte.

Leider sind über das Verhalten des Bodens und der Zustellung überhaupt in Herrn Helsons Broschüre keine bestimmten Angaben gemacht, obgleich dieselbe beim Erzprocefs zweifellos eine wichtige Rolle spielt. Wenn indefs die Reduction vorher ziemlich vollkommen erfolgt und entsprechend Zuschläge gegeben werden, so wird der Zerstörung jedenfalls bedeutend vorgebeugt.

Die Hauptresultate der Versuchschargen, insbesondere betr. Eisenausbringen, sind der Uebersichtlichkeit halber mit jenen der amerikanischen Versuche in der angefügten Tabelle zusammengestellt.

(Schlufs folgt.)

# Lohn- und Lebensverhältnisse in- und ausländischer Bergarbeiter.

Die im Verlag von Gustav Fischer zu Jena erscheinenden »Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik« (3. Heft, 3. Folge, 2. Band 1891) brachten einen Aufsatz: „Ueber die Haushaltung der Bergarbeiter im Saarbrückenschen und in Grofsbritannien“ von R. Nasse, Geheimer Bergrath und vortragender Rath im Königl. preufsischen Ministerium für Handel und Gewerbe. Die treffliche Arbeit verdient eine Besprechung in unserer Zeitschrift, die sich ja mehrfach mit ähnlichen Ermittlungen beschäftigte.

In Tabelle I sind für 10 Saarbrücker Bergarbeiterfamilien die summarischen Haushaltungskosten und Arbeitseinkommen im Jahr 1890 zusammengestellt.

Tabelle I.

| | Haushaltungskosten | Arbeitseinkommen | Fehlbetrag bezw. Ueberschufs |
|---|---|---|---|
| | *M* | *M* | *M* |
| 1. | 1477,44 | 1158,00 | - 319,44 |
| 2. | 1450,48 | 1968,00 | + 517,52 |
| 3. | 1712,28 | ? | ? |
| 4. | 1384,12 | 1219,15 | — 164,97 |
| 5. | 1416,69 | 1165,01 | — 251,68 |
| 6. | 1735,43 | 1024,45 | — 710,98 |
| 7. | 1286,82 | 1126,13 | — 160,69 |
| 8. | 2452,29 | 2992,31 | + 540,02 |
| 9. | 1667,72 | 1339,31 | — 328,41 |
| 10. | 1518,05 | ? | ? |

Die procentualen Auslagen waren durchschnittlich:

Tabelle II.

| | % | % |
|---|---|---|
| Lebensmittel | 54,8 | 57,2 |
| Genufsmittel | 2,4 | |
| Kleidung | 25,3 | |
| Wohnung | 6,9 | 10,1 |
| Licht und Brand | 3,2 | |
| Waschmaterialien | 1,6 | 7,4 |
| Schule und Steuern | 2,0 | |
| Arzt und Apotheke | 1,3 | |
| Verschiedenes | 2,5 | |
| | 100,0 | |

Die Familien zählten aufser Mann und Frau an Kindern im Alter von Jahren:

Tabelle III.

1. 13 — 10 — 8 — 5 — 3 — $1\frac{1}{2}$ = 6
2. 20 — 18 — $6\frac{1}{2}$ = 3
3. 17 — 15 — 12 — 10 — 3 — $\frac{3}{4}$ = 6
4. 11 — 9 — 7 — 5 — 3 — $1\frac{1}{2}$ = 6
5. 13 — 11 — 7 — 3 — $1\frac{1}{2}$ = 5
6. 13 — 12 — 10 — 8 — 6 — 4 — 3 — $\frac{10}{12}$ = 8
7. 7 — 5 — 2 — 1 = 4
8. 23 — 21 — 20 — 18 — 17 — 15 — 13 = 7
9. 18 — 15 — 13 — 10 — 5 — 3 = 6
10. 13 — 11 — 9 — 7 — 5 = 5

Erwachsene, durch Grubenarbeit verdienende Söhne sind mit —, erwachsene Töchter mit .... unterstrichen. Bei Familie 4 haust aufser Obengenannten noch ein Angehöriger.

Auf den Saarbrücker Gruben waren 1890 beschäftigt: 28 362 Arbeiter, davon 28 189 über 16 Jahre und 173 unter 16 Jahre alt. Gezahlt sind an Löhnen, und zwar nach Abzug aller Unkosten von den Bruttolöhnen, jedoch ausschliefslich des Abzuges der Knappschaftsbeiträge,

| | | |
|---|---|---|
| an Arbeiter über 16 Jahre | . . | 33 626 059 *M* |
| „ „ unter 16 „ | . . | 72 060 „ |
| | im ganzen | 33 698 118 *M* |

Die Knappschaftsbeiträge der Arbeiter beliefen sich im Jahr 1890 auf 381 552 *M*, dagegen zahlte die Knappschaftskasse an Krankenlöhnen 316 940 *M*. Der Unterschied zwischen den Knappschaftsbeiträgen und den gezahlten Krankenlöhnen (67 612 *M*) an der Gesammtlohnsumme gekürzt, verbleiben noch 33 620 507 *M* baarer Lohn oder im Durchschnitt auf einen Arbeiter rund 1185 *M*. Vom Januar 1889 bis April 1891 hat sich der durchschnittliche Verdienst der Saarbrücker Bergarbeiter um 37 % erhöht.

„Des Weiteren möchte noch anzuführen sein, dafs von den am 1. December 1890 vorhanden gewesenen 19041 verheiratheten Arbeitern (einschliefslich der Wittwer) 12 319 ein eigenes Haus und von diesen Hauseigenthümern 7463 auch Ackerland besitzen, und dafs die Viehhaltung dieser Hausstände neben 76 Pferden 8502 Stück Rindvieh, 6820 Stück Ziegen und 4049 Stück Schweine zählte.“

Die 19 041 Hausstände umfafsten 111 542 Seelen, welche 59 464 bewohnbare Räume einnehmen.

Mit Recht behauptet der Verfasser: „Dafs unter solchen Einkommen — und von Jahr zu Jahr auch durch die vom Staat gewährten Hausbauprämien und unverzinslichen Hausbauvorschüsse sich günstiger gestaltenden Besitzverhältnissen — die wirthschaftliche Lage der Bergarbeiter an der Saar im ganzen betrachtet keine unbefriedigende ist, wird von den ruhiger denkenden Arbeitern anstandslos zugegeben.“

Für 5 Bergarbeiterfamilien in Northumberland und 1 in Südwales folgen dieselben, für das Jahr 1887 geltenden Zusammenstellungen in Tabelle IV, V und VI:

Tabelle IV.

| | Haushaltungskosten ℳ | Arbeitseinkommen ℳ | Fehlbetrag bezw. Ueberschufs ℳ |
|---|---|---|---|
| 1. | 999,65 | 585,00 | —414,65 |
| | | (1170,00) | (+176,35) |
| 2. | 1292,00 | 1008,00 | —284,00 |
| | | (1294,00) | (+ 2,00) |
| 3. | 1033,57 | 677,00 | —356,57 |
| | | (1217,00) | (+183,43) |
| 4. | 810,84 | 640,00 | —170,84 |
| | | (936,00) | (+135,16) |
| 5. | 883,47 | 1093,50 | +210,03 |
| | | (1093,50) | (+210,03) |
| 6. | 1562,33 | 1228,00 | —334,33 |
| | | (1872,00) | (+309,67) |

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten das Jahreseinkommen unter normalen Verhältnissen, welche durch Ausstände von 17 Wochen in Northumberland, von 11 Wochen in Südwales gestört wurden.

Die procentualen Auslagen waren durchschnittlich:

Tabelle V.

| | Northumberland % | | Südwales % | |
|---|---|---|---|---|
| Lebensmittel . . . | 64,3 | | 52,4 | 54,1 |
| Genufsmittel . . . | — | | 1,7 | |
| Kleidung . . . . . | 10,8 | | 17,3 | |
| Wohnung . . . . | 9,4 | 14,1 | 16,6 | 22,4 |
| Licht und Brand . | 4,9 | | 5,8 | |
| Waschmaterialien . | 2,0 | 10,8 | 2,5 | 6,2 |
| Schule und Steuern | 2,3 | | 0,6 | |
| Arzt und Apotheke | 1,2 | | 0,3 | |
| Verschiedenes . . | 5,3 | | 2,8 | |
| | 100,0 | | 100,0 | |

Die Familien zählten aufser Mann und Frau an Kindern im Alter von Jahren:

Tabelle VI.

1. 11 — 9 — 6 = 3
2. 7 — 4 — $1^1/_2$ = 3
3. 15 — 11 — 8 — 6 — 5 — 1 = 6
4. 10 — 8 — 2 — $^1/_4$ = 4.
5. 7 — 4 = 2

Der 15jährige Sohn von 3 arbeitet auf der Grube.

Seit dem Jahr 1887 bis Ende 1890 sind die Löhne der Bergarbeiter sowohl in Northumberland wie Südwales um 30 % — stellenweise in letzterem Bezirk noch mehr — in die Höhe gegangen, trotzdem die Jahreseinkommen nicht im halben Verhältnifs gestiegen, weil die Arbeiter weniger Schichten verfuhren. „Aus diesem Grund war das durchschnittliche Jahreseinkommen mancher Bergarbeiter in Northumberland und in Südwales, und ebenso in anderen Kohlenbezirken Grofsbritanniens im Jahre 1890 nicht viel höher als das der Saarbrücker Bergarbeiter.“

Die Arbeiterverhältnisse im Ruhrbezirk werden ebenfalls kurz berührt. Die betreffenden Angaben sind einem Aufsatz des Unterzeichneten, betitelt: „Hungerlöhne“, im Augustheft 1889 unserer Zeitschrift entnommen, doch müssen wir bemerken, dafs die Zahlen lediglich auf Rechnung beruhen. Es sollte ermittelt werden, was eine Arbeiterfamilie zu ihrem Unterhalt benöthigt, nicht was sie wirklich verbraucht hat.

Der Verfasser bedient sich bei seinen Vergleichen der vom Unterzeichneten zuerst angewandten „Manneseinheit“, d. h. der Verbrauch des Mannes ist = 1 gesetzt, während die Bedürfnisse der Frau und Kinder bestimmte Bruchtheile davon bilden. Hiernach wurden die Tabellen VII und VIII aufgestellt.

Durchschnittliche Jahresausgaben für eine Manneseinheit:

Tabelle VII.

| | Saarbrücken ℳ | | Northumberland ℳ | | Ruhrbezirk ℳ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nahrungsmittel | 194,70 | 203,12 | 218,56 | | 198 | |
| Genufsmittel . | 8,42 | | | | | |
| Kleidung nebst Bettwäsche . | 89,93 | | 36,73 | | 69 | |
| Wohnung . . | 24,44 | 35,85 | 31,84 | 47,76 | 42,35 | 54,70 |
| Brand u. Licht | 11,41 | | 15,92 | | 12,35 | |
| Waschmaterialien | 5,58 | 26,30 | 6,62 | 36,68 | 31,24 | |
| Schule u. Steuern | 7,36 | | 7,96 | | | |
| Arzt u. Apotheker | 4,50 | | 3,98 | | | |
| Verschiedenes . | 8,86 | | 18,11 | | | |
| im ganzen | 355,20 | | 339,73 | | 352,94 | |

Durchschnittl. Jahresausgaben einer Manneseinheit für die wichtigsten Nahrungsmittel:

Tabelle VIII.

| | Saarbrücken ℳ | Northumberland ℳ |
|---|---|---|
| Brot . . . . . . . . . . . | 66,50 | 56,00 |
| Fettwaaren, Speck, Schmalz, Butter und Käse . . . . | 26,50 | 50,00 |
| Frisches Fleisch . . . . . . . | 22,00 | 47,00 |
| Kaffee, sowie Thee und Cacao in England . . . . . . | 13,50 | 24,00 |
| Milch . . . . . . . . . . . | 23,00 | 10,50 |
| Hülsenfrüchte, Hafergrütze, Reis, Kartoffeln, Gemüse und sonstige Nahrungsmittel . | 43,20 | 31,06 |
| im ganzen | 194,70 | 218,56 |

Die Preise der wichtigsten Lebensmittel — für gröfsere Consumanstalten geltend — sind in Tabelle IX angegeben.

Tabelle IX.

| Gemischtes | Saarbrücken Januar 1890 ℳ | Newcastle Juli 1890 ℳ | Hörde Ende 1889 ℳ |
|---|---|---|---|
| Brot . 1 kg | 0,23—0,25 | | 0,255 |
| Weifsbrot „ | 0,28—0,30 | | |
| Weizenmehl „ | 0,35—0,39 | 0,22 — 0,33 amerik. | 0,288 |
| Roggenm. II. „ | 0,26—0,285 | | 0,26 |
| Speck . . . „ | 1,80—2,00 deutsch. | 1,10 amerik. | 1,59 deutsch. |
| Schmalz . . „ | 1,00 deutsch. | 0,64 —0,84 amerik. | 1,235 deutsch. |
| Butter . . . „ | 2,00—3,00 Marktpreise | 2,20 beste dän. | 2,15 |
| Rindfleisch „ | 1,00—1,20 Marktpreise | 1,10 —2,20 je nach Güte | 1,00—1,20 Marktpreise |
| Kaffee . . . „ | 2,40—3,60 | 2,00 —5,35 | 2,40 |
| Thee . . . . „ | | 3,30 —7,70 | |
| Kartoffeln . . „ | 0,04—0,05 | 0,09 | 0,064 |
| Reis . . . . „ | 0,30—0,60 | 0,16 —0,18 | 0,335 |
| Zucker . . . „ | 0,70—0,80 | 0,275—0,355 | 0,80 |
| Milch . . . 1 l | 0,20 Marktpreis | | 0,32—0,36 Marktpreise |

Aus den Endschlüssen des Verfassers führen wir an:

a) Der englische Arbeiter geniefst fast ausschliefslich Weizenbrot, der deutsche hauptsächlich Roggenbrot. Weizenmehl ist in England nicht theurer, sogar zeitweise billiger als Roggenmehl in Deutschland, daher der Bedarf des Arbeiters an Mehl bezw. Brot hier ungleich gröfser wie dort.

b) Die Preise für Fettwaaren sind bei uns höher als in Grofsbritannien, wo die Arbeiterfamilien fast nur Speck und Schmalz amerikanischen Ursprungs verbrauchen. Die englische Manneseinheit verausgabt jährlich für Fettwaaren 50 ℳ, die deutsche nur 26,50 ℳ. Berücksichtigt man aufserdem die Billigkeit von Speck und Schmalz in England, so ergiebt sich bezüglich der Gewichtsmengen noch ein gröfserer Unterschied.

c) Nach den Berechnungen des Verfassers beträgt der Fleischverbrauch einer englischen Manneseinheit jährlich 29,6 kg im Werth von 47,37 ℳ, dagegen der einer deutschen Manneseinheit nur 19 kg im Werth von 22,35 ℳ.

d) Der englische Arbeiter geniefst mehr Thee als Kaffee, während der deutsche den Colonialkaffee vielfach durch billige Surrogate ersetzt. Ersterer verausgabt fast doppelt so viel dafür als letzterer.

e) Die Auslagen für Milch, Hülsenfrüchte, Kartoffeln und dgl. stellen sich in Deutschland höher als in England und liegt darin, sowie im gröfseren Brotgenufs ein Ausgleich für den Minderverbrauch an Fettwaaren und Fleisch.

f) Kleidung und Bettwäsche kosten den deutschen Arbeiter viel mehr als den englischen. Höhere Preise der Stoffe, klimatische Verhältnisse und stärkere Putzsucht unserer Arbeiterfrauen begründen den Unterschied, der durch den Gegensatz von deutscher und englischer Sonntagsfeier noch verschärft wird.

g) Die Arbeiter wohnen im Saarbrückenschen durchschnittlich besser als in England. Die Sorge der preufsischen Bergwerksbehörden für gesunde, billige Wohnungen verdient volle Anerkennung.

Soweit Herr Geheimrath Nasse! Der kurzen Wiedergabe des Hauptinhaltes seines Aufsatzes lassen wir einige Ergänzungen und Erweiterungen folgen.

* * *

Tabelle X giebt die durchschnittlichen Jahresverdienste der im Kohlenbergbau beschäftigten Arbeiter einiger wichtigen Bezirke.

Tabelle X.

| | | Jahr | Zahl der Arbeiter | Durchschn.-Verdienst auf den Kopf |
|---|---|---|---|---|
| | Saarbezirk | 1890 | 28 362 | 1185 ℳ |
| | Ruhrbezirk | 1890 | 127 834 | 1058 „ |
| | Niederschlesien | 1890 | 16 274 | 807 „ |
| | Oberschlesien | 1890 | 48 111 | 742 „ |
| | Belgien | 1890 | 116 779 | 894 „ |
| Frankr. | Dép. Pas de Calais et du Nord | 1890 | 52 158 | 1107 ℳ |
| Frankr. | St. Etienne | 1890 | 14 866 | 1046 „ |
| Frankr. | Alais | 1890 | 11 327 | 979 „ |
| Frankr. | Aubin | 1890 | 6 429 | 850 „ |
| Ver. Staat. | Pennsylvania Fettkohlen | 1889 | 53 780 | 1655 „ |
| Ver. Staat. | desgl. Magerkohlen | 1889 | 125 229 | 1315 „ |
| Ver. Staat. | Illinois | 1889 | 23 934 | 1478 „ |
| Ver. Staat. | Ohio | 1889 | 18 343 | 1789 „ |

Die Durchschnittslöhne der Bergarbeiter im Saarbezirk sind die höchsten auf dem europäischen Festland; berücksichtigt man aufserdem den oben erwähnten Besitz von Häusern, Aeckern, Vieh, ferner die im Decemberheft 1891 beschriebenen Wohlfahrtseinrichtungen der Königl. Steinkohlengruben, so erscheint die fortgesetzte Gährung unter den dortigen Bergleuten schier unbegreiflich, sie ist wohl auf die Thätigkeit gewerbsmäfsiger Wühler zurückzuführen.

Die Lohnerträgnisse in den übrigen preufsischen Kohlenbergbau-Bezirken sind dem Jahresbericht der deutschen Knappschafts-Berufsgenossenschaft — Section Bochum, Waldenburg und Tarnowitz — für 1890 entnommen. Im Ruhrgebiet, wo die Zechen früher über einen sefshaften Stamm ruhiger, zufriedener Bergleute verfügten, verschwinden diese allmählich unter dem starken Zuzug fremder Arbeiter von zweifelhafter Güte. Am niedrigsten stehen die Löhne in Oberschlesien, Frauen und Kinder arbeiten dort auf den Gruben, auch ist die Ernährung im allgemeinen mangelhaft.

In Belgien waren 1890 beschäftigt unterirdisch: 3170 Frauen, 9618 Knaben und 945 Mädchen unter 16 Jahren; oberirdisch: 4368 Frauen, 2499 Knaben und 2763 Mädchen unter 16 Jahren. Vom 1. Januar 1892 ab dürfen Frauen und Mädchen unter 21 Jahren nicht mehr in den Gruben selbst arbeiten. Die starke Verwendung weiblicher und jugendlicher Kräfte drückt sich im Durchschnittslohn aus.

Die beiden gröfsten französischen Bezirke — Nordfrankreich und St. Etienne — haben ungefähr dieselben durchschnittlichen Jahreslohnbeträge auf den Kopf der Arbeiter wie das Ruhrgebiet. Die Schichtlöhne stellten sich 1890:

| | Pas de Calais | Nord |
|---|---|---|
| | Frcs. | Frcs. |
| **Unter Tag:** | | |
| Hauer | 5,91 | 5,56 |
| Besondere Arbeiter | 4,85 | 4,75 |
| Tagelöhner | 3,96 | 4,33 |
| **Ueber Tag:** | | |
| Männer | 3,73 | 4,05 |
| Weibliche Arbeiter | 2,06 | 2,06 |
| Jugendliche „ | 1,71 | 2,01 |

Die Angaben über die Jahresverdienste amerikanischer Bergbauarbeiter entstammen dem statistischen Amt in Washington D. C., insbesondere dem »Census Bulletin« Nr. 20, 67 und 74 des Jahres 1891. Jenseits des Oceans ist nicht Alles

Gold, was glänzt. Die Schichtlöhne sind die höchsten der Welt, z. B. in Ohio: Bergleute (miners) 2,10 $, gewöhnliche Arbeiter (laborers) unter Tag 1,77 $, Knaben unter 16 Jahren 0,90 $, aber Ausstände, Absatzmangel u. s. w. vermindern die Schichtenzahl erheblich. In Ohio verfuhren 1889 die Miners durchschnittlich nur 177, die Laborers nur 199 Schichten. Im Magerkohlenbergbau — Anthracite — des Staates Pennsylvania wurde hauptsächlich wegen Absatzmangel im Jahr 1889 nur an 189 Tagen gearbeitet. Wovon die Leute in der Zwischenzeit leben, wissen wir nicht. Die Arbeiterverhältnisse im Connelsville-Bezirk, unweit Pittsburg (Pa.), im Mittelpunkt der amerikanischen Kokserzeugung, machten bei unserm flüchtigen Besuch im October 1890 keinen günstigen Eindruck. Das äufsere Ansehen der Gegend litt unter dem Rauch von 16 000 offenen Koksöfen, in deren Nähe der Pflanzenwuchs verschwand. Slavische Einwanderer — fälschlich Hungarians benannt — waren stark vertreten, ihre nationalen Eigenthümlichkeiten unverkennbar, u. A. an den zahlreichen Schaaren schmutziger, barfüfsiger Kinder, welche sich um die von der Reisegesellschaft ausgeworfenen Nickelmünzen balgten. Einige Monate später berichteten die Zeitungen über einen bösen Ausstand in der dortigen Gegend, die Gewaltthätigkeiten der Leute wurden von den Berufs- und freiwilligen Schutzmannschaften mit Revolverschüssen zurückgewiesen. Die Namen der meisten Gefallenen lauteten entschieden polnisch. Man beschuldigte die Grubenbesitzer einer übermäfsigen Begünstigung der Einwanderung billiger Arbeitskräfte, um den steigenden Ansprüchen der bisherigen Arbeiter zu begegnen. Wochenlange Ausstände im Connelsville-Bezirk hatten thatsächlich das auf den Koksbezug von dort angewiesene Eisengewerbe schwer geschädigt.

Leider waren Angaben bezüglich durchschnittlicher Jahreslohnerträgnisse englischer Kohlenbergbaubezirke nicht erhältlich. Die Schichtlöhne sind bekannt, aber die Zahl der verfahrenen Schichten fehlt. Der Reisebericht vom Geh. Bergrath Nasse und Bergrath Krümmer über „die Bergarbeiterverhältnisse in Grofsbritannien“ enthält einige dankenswerthe Mittheilungen. In Northumberland-Durham ist jeder zweite Samstag ein Ruhetag. Im Edinburgh-District und in Westschottland hat die Woche nur 5 regelmäfsige Arbeitstage; gewöhnlich ist der Donnerstag ein Ruhetag. In den meisten schottischen Bezirken finden überdies jährlich im Sommer Ferien von 7 bis 14 Tagen Dauer für fast alle Arbeiter statt. Die Sitte soll im Anschlufs an frühere grofse Märkte entstanden sein. In Südwales ist jeder erste Montag im Monat ein Ruhetag. Ueberall giebt es aber eine Reihe zufälliger Ruhetage, theils wegen Absatzmangel, theils auf willkürliche Veranlassung der Belegschaften. Nach einem Parlamentbericht vom 10. Juli 1890 beträgt die Zahl der Arbeitstage für das Königreich im Durchschnitt 5,42 wöchentlich. Sicherlich bezieht sich das jedoch nur auf die Zahl der Tage, an welchen gearbeitet werden soll, und nicht auf die Zahl der Tage, an welchen durchschnittlich wirklich gearbeitet wird. Letztere ist jedenfalls wesentlich geringer als erstere, ganz abgesehen von längeren Ausständen.

Sir Lowthian Bell Brt. behandelt in seinem 1884 bei E. & F. N. Spon, London, erschienenen Werk: „Principles of the Manufacture of Iron and Steel“ die Lohn- und Lebensverhältnisse von Arbeitern der Hauptländer eingehend, giebt u. a. zahlreiche Aufstellungen von Arbeiterhaushalten, unter denen sich auch die vom Unterzeichneten gelegentlich der Eisen-Enquête 1878 der betreffenden Commission unterbreiteten befinden. Da die Bellschen Angaben älteren Ursprungs und für heute wohl nicht mehr ganz gültig sind, so beschränken wir uns auf Wiedergabe von zwei amerikanischen Beispielen (Tab. XI), welche von Dr. Young herrühren und als „some of the lowest cases of the expenditures of working men's families“ bezeichnet sind. Jede der beiden Familien bestand aus Mann, Frau und 3 Kindern, würde also unter Annahme von zwei gröfseren Kindern und einem kleinen Kind $1 + \frac{2}{3} + 2 \times {}^1/_2 + {}^1/_3 = 3$ Manneseinheiten darstellen. Familie I wohnte in Connecticut, Familie II in So. Bethlehem, Pa.

Tabelle XI.

| | I | II |
|---|---|---|
| Wöchentliche Auslagen | ℳ | ℳ |
| Mehl und Brot | 4,00 | 3,54 |
| Butter und Käse | 2,52 | 1,84 |
| Fleisch, Schinken und Speck | 2,37 | 2,08 |
| Fisch und Eier | 2,88 | 1,29 |
| Vegetabilien | 2,00 | 2,08 |
| Milch | 1,46 | 1,00 |
| Spezereien einschl. Seife | 2,91 | 6,83 |
| Kleidung | 8,04 | 3,92 |
| Tabak und Bier | 0,17 | — |
| Schule und Kirche | 0,42 | 4,17 |
| Hausmiethe | 8,83 | 10,42 |
| Feuer und Licht | 6,08 | 5,00 |
| Steuern | 0,29 | 0,17 |
| im ganzen | 42,07 | 42,34 |
| Wöchentliche Einnahme | 43,74 | 50,00 |

Die jährlichen Ausgaben für die Manneseinheiten betrugen rund 729 bezw. 732 ℳ, mehr als das Doppelte der in Tab. VII berechneten. Einzelne Posten erscheinen besonders auffallend: die jährlichen Wohnungsmiethen schwanken zwischen 459 und 542 ℳ, die Auslagen für Feuer und Licht zwischen 260 und 316 ℳ, Familie II verausgabt allein für kirchliche und Schulzwecke jährlich 217 ℳ, Familie I für Kleidung 437 ℳ. Vorstehende Zahlen bieten keine sicheren Grundlagen zu einem Vergleich der Haushaltungskosten von amerikanischen und

europäischen Arbeiterfamilien. Die einfachen Nahrungsmittel sind in Amerika sehr billig, namentlich gilt dies von Schweinefleisch, Mehl u. s. w. In Chicago kostet 1 Pfund (500 g) Speck etwa 35 ₰ unseres Geldes, der Mehlpreis ist ähnlich niedrig. Besser gestellte Arbeiter sollen sogar ihren Fleisch- und Mehlbedarf im grofsen ankaufen und derart die Zwischenhändler theilweise umgehen. Sobald aber der Arbeiter irgend einen andern Gegenstand kaufen will, mufs er denselben hoch bezahlen. Unverheirathete gute Arbeiter der grofsen Eisenbahnwerkstätten in Altoona, Pa., zahlen nach mündlichen Mittheilungen unseres Vereinsgenossen Mr. Paul Kreuzpointner für Wohnung und Kost wöchentlich etwa 6 $, wobei die Verpflegung allerdings eine recht reichliche ist.

Die Firma Fried. Krupp in Essen hat kürzlich in eigener Anstalt eine zweite Ausgabe der Beschreibung ihrer »Wohlfahrts-Einrichtungen« drucken lassen. An dem vortrefflichen Buch haben wir nur zweierlei zu tadeln: einerseits, dafs es nicht im Buchhandel käuflich ist, andererseits, dafs die grofsen Geldsummen, welche das Werk für die Wohlfahrt seiner Beamten und Meister opferte, nicht zahlenmäfsig zum Ausdruck gelangen.

In der dortigen Menage werden gegenwärtig etwa 800 theils unverheirathete, theils auswärtige Arbeiter gegen einen täglichen Satz von 80 ₰ verpflegt und erhalten dafür: Mittagsessen mit täglich Fleisch, Abendessen mit dreimal wöchentlich Fleisch, Kaffee, Butter, Wäsche und Unterkunft, jedoch kein Brot, welches sich die Leute selbst aus der Kruppschen Bäckerei beschaffen. Die wöchentlichen Speisezettel lassen wir abgekürzt hier folgen:

Mittagsessen.

| | |
|---|---|
| Sonntag . . . | Fleischsuppe, Kartoffeln mit Sauce, Rindfleisch. |
| Montag . . . | Erbsen mit Mettwurst. |
| Dienstag . . | Bohnen mit Rindfleisch. |
| Mittwoch . . | Erbsen oder Sauerkraut mit Speck. |
| Donnerstag . | Kartoffelsuppe oder Mohrrüben mit Rindfleisch. |
| Freitag . . . | Bohnen mit Mettwurst. |
| Samstag . . | Wie Mittwoch. |

Abendessen.

| | |
|---|---|
| Sonntag . . | Reissuppe. |
| Montag . . . | Kartoffelsuppe mit Blutwurst. |
| Dienstag . . | Graupensuppe. |
| Mittwoch . . | Kartoffeln mit Sauce, Leberwurst. |
| Donnerstag . | Wie Dienstag. |
| Freitag . . . | Kartoffelsuppe. |
| Samstag . . | Pellkartoffeln und eingelegten Häring. |

Die Selbstkosten der beiden Hauptmahlzeiten sind genau angegeben, sie betragen durchschnittlich für den Tag und Mann 52 ₰. Jährlich verzehrt der Pflegling: 31,20 kg Fleisch, 23,66 kg Speck und Fett, 23,40 kg Wurst und 52 Häringe, während nach den Angaben des Hrn. Geheimrath Nasse auf die englische Manneseinheit 29,6 kg Fleisch und etwa $45^1/_2$ kg Speck und Fett, auf die Saarbrücker Einheit aber nur 19 kg Fleisch und etwa 15 kg Speck bezw. Fett fallen. Die Summen der Fleisch- und Fettwaaren betragen jährlich:

| Krupp kg | England kg | Saarbrücken kg |
|---|---|---|
| 78,3 | 75,1 | 34 |

In der Kruppschen Speiseanstalt wird keineswegs jedem Einzelnen sein bestimmter Theil zugemessen, sondern Alles in reichlicher Menge zum beliebigen Genufs aufgetischt. Unter diesen Umständen dürfte der Brotverbrauch nicht hoch sein, sich vielmehr auf Frühstück und Vesperbrot beschränken. Rechnen wir zu den 52 ₰ für die beiden Hauptmahlzeiten noch 13 ₰ für Brot und Butter, so ergiebt sich eine tägliche Gesammtauslage für die Mundverpflegung von 65 ₰. Letztere beträgt an den einzelnen Stellen jährlich für die Manneseinheit rund:

| Krupp ℳ | England ℳ | Saarbrücken ℳ | Ruhr ℳ |
|---|---|---|---|
| 237 | 209 | 203 | 198 |

wobei jedoch zu bemerken, dafs die Ruhrmanneseinheit keine wirkliche, sondern nur eine berechnete ist, wobei die kleine Manöververpflegung der preufsischen Soldaten zu Grund gelegt wurde. Der vermögliche Junggeselle speist im Gasthof besser und theurer als ein gleichgestellter Familienvater in seiner Häuslichkeit, ebenso macht auch der ledige Arbeiter höhere Verpflegungsansprüche als der Verheirathete. Bei Berücksichtigung dieses Umstandes sind die gröfseren Auslagen der Kruppschen Speiseanstalt erklärlich, im übrigen aber die Unterschiede nicht sehr bedeutend, trotzdem die Rechnungen ganz unabhängig voneinander aufgestellt wurden. Die Einführung der „Manneseinheit" leistet für derartige Vergleiche treffliche Dienste, man gewann damit erst eine feste Rechnungsgrundlage.

Das genannte Buch enthält eine ausführliche, sehr lehrreiche Zusammenstellung von Durchschnittsverkaufspreisen der hauptsächlichsten Lebensmittel bei den Kruppschen Consumanstalten in den Jahren 1871 bis 1890. Tabelle XII giebt einen kurzen Auszug dieser Liste, wobei wir bemerken, dafs die eingeklammerten Ziffern die abgekürzten Jahreszahlen bedeuten, für welche die betreffenden Preise gelten.

Tabelle XII.

| | | höchster ℳ | niedrigster ℳ |
|---|---|---|---|
| Kartoffeln . . . . . . | 100 kg | 8,00 (71) | 5,407 (87) |
| Schwarzbrot . . . . | 1 „ | 0,201 (81) | 0,127 (88) |
| Rindfleisch I . . . . | 1 „ | 1,369 (90) | 1,241 (81) |
| „ II . . . . | 1 „ | 1,269 (90) | 1,006 (87) |
| Schweinefleisch . . . | 1 „ | 1,493 (90) | 1,16 (88) |
| Mettwurst . . . . . . | 1 „ | 1,62 (90) | 1,42 (88) |
| Speck, westf. . . . . | 1 „ | 1,76 (82) | 1,308 (88) |
| Schmalz, amerik. . . | 1 „ | 1,435 (71) | 0,888 (79) |
| Naturbutter I . . . . | 1 „ | 2,385 (89) | 2,075 (78) |

| | | höchster ℳ | niedrigster ℳ |
|---|---|---|---|
| Weizenmehl . . . . . | 1 kg | 0,407 (73) | 0,248 (86) |
| Bohnen . . . . . . . . | 1 „ | 0,35 (74) | 0,228 (79) |
| Erbsen . . . . . . . . | 1 „ | 0,32 (74) | 0,222 (86) |
| Reis . . . . . . . . . | 1 „ | 0,385 (71) | 0,30 (87/89) |
| Käse, holl. . . . . . . | 1 „ | 1,60 (90) | 1,265 (75) |
| Rübenkraut . . . . . . | 1 „ | 0,377 (72) | 0,22 (85) |
| Javakaffee . . . . . . | 1 „ | 2,578 (74) | 1,59 (85) |
| Zucker (Raff.) . . . . | 1 „ | 1,173 (71/72) | 0,60 (87) |
| Seife (Kern) . . . . . | 1 „ | 0,60 (71/74) | 0,40 (87/90) |
| „ (Krystall). . . . . | 1 „ | 0,437 (74) | 0,30 (89) |
| Rüböl . . . . . . . . | 1 l | 0,909 (71) | 0,448 (86) |
| Petroleum . . . . . . | 1 l | 0,412 (71) | 0,18 (87) |

Die Zusammenstellung beweist die Unzulässigkeit der freihändlerischen Behauptung, dafs selbst mäfsige Schutzzölle eine wesentliche Vertheuerung unserer Lebensmittel herbeiführten. Der billigste Schwarzbrotpreis bestand 1888 nach Erhöhung des Roggenzolles auf 5 ℳ für 100 kg, der höchste 1881 bei 1 ℳ Zoll. Weizenmehl war 1873 bei freier Einfuhr am theuersten, 1886 bei 3 ℳ Zoll am billigsten. Schweinefleisch, Mettwurst und westfälischer Speck stellten sich 1888, trotz gehemmter amerikanischer Einfuhr, am billigsten, wahrscheinlich infolge der guten Kartoffelernte im Jahre 1887.

Wenn man früher auf die hohen Löhne besserer Arbeiter hinwies, dann behaupteten die Socialdemokraten, das seien Ausnahmen, der Durchschnitt müsse gelten. Als dieser nun auch jedes Jahr erheblich stieg, da hiefs es: nur die niedrigsten Löhne seien entscheidend, bei deren Erträgnissen könne kein Arbeiter mit starker Familie bestehen. Letzteres haben wir stets offen zugegeben, alle Rechnungen beweisen die Behauptung. Die Zahl der Kinder spielt im Arbeiterhaushalt eine sehr wichtige Rolle. Im Saarbrückenschen kamen am 1. December 1890 auf 19 041 Bergarbeiter-Hausstände 111 542 Seelen, demnach auf jeden Hausstand 5,86 Personen, oder nach Abzug von Mann und Frau fast 4 Kinder. Die Annahme ist zwar nicht ganz richtig, denn auch andere Personen, z. B. Kostgänger, können sich darunter befinden, aber unzweifelhaft zählt die dortige Belegschaft ungleich mehr Kinder als die der Ruhrzechen. Es gelang jedoch nicht, hierüber sichere Zahlen zu erhalten. Erkundigungen bei einzelnen Gruben ergaben den geringen Durchschnitt von etwa zwei Angehörigen auf jeden Bergarbeiter. Die oben mitgetheilten Haushalte von Saarbrücker Bergarbeitern zeigen, dafs die Fehlbeträge hauptsächlich bei Familien mit vielen unerwachsenen Kindern vorkommen, trotzdem die betreffenden Lohnerträgnisse keineswegs gering sind. Dauernd kann eine Familie nicht mehr ausgeben, als sie verdient bezw. einnimmt, denn die Geduld der Borgenden ist bald erschöpft. Wir möchten deshalb glauben, dafs Fehlbeträge mehr Ausnahme als Regel sind. Bei den englischen Bergarbeitern liegt die Ursache in den leidigen Ausständen.

Solange die Löhne von den Leistungen und nicht von der Kinderzahl abhängen, ist niederen Arbeitern mit starken Familien schwer zu helfen, ohne unsere heutigen Zustände umzustofsen. Man darf jedoch die Frage stellen, ob Staat und Gesellschaft nicht unter einer übermäfsigen Volksvermehrung leiden, daher dieser begegnen müssen. Geheimrath Nasse führt beispielsweise an, dafs am 1. December 1890 auf den Saarbrücker Gruben 596 Bergmannssöhne im Alter von 16 bis 20 Jahren zur Arbeit angemeldet waren, aber noch nicht beschäftigt werden konnten, und theilt die Ansicht der »Post«, welche einen Aufsatz in ihrer Beilage vom 13. August 1891 über „die Schattenseite der Volksvermehrung" mit folgenden Worten schliefst: „Competente Fachleute sind der Meinung, dafs speciell Deutschland mit einer sehr starken Volkszunahme nicht mehr gedient ist, und denken daran, das Alter der Ehemündigkeit für die Männer heraufzusetzen. Unzählige Familien würden dadurch vor dem wirthschaftlichen Verfall und damit vor der Unzufriedenheit mit den bestehenden Zuständen bewahrt bleiben." Gleichwie anderweitige Rücksichten der katholischen Geistlichkeit die Ehe verbieten, dem Offiziersstand das Heirathen erschweren, so wäre es u. E. kaum ungerecht, die oft recht leichtsinnigen Eheschliefsungen der Arbeiter ohne die nöthigen Mittel zum Unterhalt einer Familie einigermafsen zu hindern.

Schliefslich wiederholen wir an dieser Stelle, dafs nur rechnungsmäfsige Ermittlungen über Löhne und Haushalte der Arbeiter einen richtigen Einblick in dieses wichtige Gebiet unserer socialen Verhältnisse gewähren können, dagegen allgemeine Redensarten und landläufige Schlagwörter ohne jeden Werth sind. Leider beeinflussen aber letztere die öffentliche Meinung mehr als erstere.

*J. Schlink.*

# Der Etat der Königlich Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung für das Jahr vom 1. April 1892/93.

Wir entnehmen dem Etat die folgenden Angaben:

## I. Einnahmen.

| | Betrag für 1. April 1892/93 ℳ | Der vorige Etat setzt aus ℳ | Mithin für 1892/93 mehr oder weniger ℳ |
|---|---|---|---|
| A. Für Rechnung d. Staats verwaltete Bahnen: | | | |
| 1. Aus dem Personen- u. Gepäckverkehr | 252 900 000 | 232 000 000 | + 20 900 000 |
| 2. Aus d. Güterverkehr | 660 700 000 | 650 000 000 | + 10 700 000 |
| 3. Sonstige Einnahmen | 52 689 000 | 47 851 000 | + 4 838 000 |
| | 966 289 000 | 929 851 000 | + 36 438 000 |
| Antheil an der Main-Neckar- u. Wilhelmshaven-Oldenburg. Bahn | 900 955 | 855 105 | + 45 850 |
| | 967 189 955 | 930 706 105 | + 36 483 850 |
| B. Privatbahn., bei welchen der Staat betheiligt ist | 245 044 | 245 340 | — 296 |
| C. Sonst. Einnahmen | 190 000 | 100 000 | + 90 000 |
| Summe der Einnahmen | 967 624 999 | 931 051 445 | + 36 573 554 |

## II. Ausgaben.

Die Ausgaben für 1892/93 stellen sich auf 595 566 000 ℳ.

Diese Summe vertheilt sich auf die Eisenbahndirectionsbezirke wie folgt:

| | |
|---|---|
| Bezirk Altona | 31 400 000 ℳ |
| „ Berlin | 77 210 000 „ |
| „ Breslau | 64 980 000 „ |
| „ Bromberg | 55 660 000 „ |
| „ Köln (linksrh.) | 52 367 000 „ |
| „ Köln (rechtsrh.) | 73 320 000 „ |
| „ Elberfeld | 36 770 000 „ |
| „ Erfurt | 47 870 000 „ |
| „ Frankfurt a. M. | 35 440 000 „ |
| „ Hannover | 60 179 000 „ |
| „ Magdeburg | 60 370 000 „ |
| | 595 566 000 ℳ |
| Hierzu anderweitige Ausgaben | 3 870 037 „ |
| Centralverwaltung und Eisenbahncommissariat | 1 380 290 „ |
| | 600 816 327 ℳ |

## III. Gesammtergebnifs.

| | |
|---|---|
| Gesammte Einnahmen | 967 624 999 ℳ |
| „ dauernde Ausgaben | 600 816 327 „ |
| Ueberschufs im Ordinarium | 366 808 672 ℳ |

Die Gesammtsumme der Einnahmen und Ausgaben stellt sich gegenüber der Veranschlagung für 1891/92 wie folgt:

Es betragen die Einnahmen:

| | |
|---|---|
| im Jahre 1892/93 | 967 624 999 ℳ |
| „ „ 1891/92 | 931 051 445 „ |
| Mithin 1892/93 mehr | 36 573 554 ℳ |

Es betragen die dauernden Ausgaben:

| | |
|---|---|
| im Jahre 1892/93 | 600 816 327 ℳ |
| „ „ 1891/92 | 557 796 583 „ |
| Mithin 1892/93 mehr | 43 019 744 ℳ |

und der Ueberschufs:

| | |
|---|---|
| im Jahre 1892/93 | 366 808 672 ℳ |
| „ „ 1891/92 | 373 254 862 „ |
| Mithin 1892/93 weniger | 6 446 190 ℳ |

| | |
|---|---|
| Auf den Ueberschufs von | 366 808 672 ℳ |
| sind zur Verzinsung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld | 207 392 817,24 „ |
| in Rechnung zu stellen, so dafs verbl. | 159 415 854,76 ℳ |

Von diesen 159 415 854,76 ℳ sind bestimmt:

| | |
|---|---|
| 1. zur planmäfsigen Amortisation der Eisenbahnschulden | 4 347 970,69 ℳ |
| 2. zur Deckung der zu Staatsausgaben erforderlichen Mittel | 155 067 884,07 „ |
| | 159 415 854,76 ℳ |

Es ist ferner bestimmt, dafs ein Dispositionsfonds aus demjenigen Theil des anschlagsmäfsigen Ueberschusses der Eisenbahnverwaltung gebildet oder ergänzt werden soll, welcher nach dem Jahresabschlufs weder zur planmäfsigen Tilgung von Eisenbahnschulden, noch zur Deckung eines Deficits im Staatshaushalt erforderlich sein wird. Die Mittel dieses Fonds können nicht allein zur Vermehrung der Betriebsmittel, sondern auch zur Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen im Falle eines durch Verkehrssteigerung hervorgerufenen, nicht vorherzusehenden Bedürfnisses der Staatsbahnen verwendet werden.

## IV. Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben.

Die Ausgaben für Neu- bezw. Umbauten von Bahnhöfen, Locomotivschuppen u. s. w. bei den Eisenbahn-Directions-Bezirken vertheilen sich wie folgt:

| | |
|---|---|
| Altona | 300 000 ℳ |
| Berlin | 1 279 000 „ |
| Breslau | 2 098 000 „ |
| Bromberg | 1 610 000 „ |
| Köln (linksrh.) | 514 000 „ |
| Köln (rechtsrh.) | 1 820 000 „ |
| Elberfeld | 1 764 000 „ |
| Erfurt | 550 000 „ |
| Frankfurt a. M. | 390 000 „ |
| Hannover | 1 773 000 „ |
| Magdeburg | 1 536 000 „ |
| Zur Herstellung von Weichen- u. Signal-Stellwerken, fernere Rate | 1 000 000 „ |
| Zur Ausrüstung der Betriebsmittel mit durchgehenden Bremsen, fernere Rate | 700 000 „ |
| Zu übertragen | 15 334 000 ℳ |

| | |
|---|---|
| Uebertrag | 15 334 000 ℳ |
| Zur Einrichtung der Personenzüge, zur Gasbeleuchtung und zur Herstellung von Fettgasanstalten, fernere Rate . | 300 000 „ |
| Zur Herstellung von Vorsignalen, fernere Rate . . . . . . . . . . . . . . . | 500 000 „ |
| Zur Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen, zur Verhütung und Beseitigung von Schneeverwehungen, fernere Rate . . . . . . . . . . . . | 500 000 „ |
| Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . . . . . . . . . . | 2 500 000 „ |
| | 19 134 000 ℳ |

| | |
|---|---|
| Der Ueberschufs der Einnahmen über die Ausgaben beträgt . . . . . . . | 366 808 672 ℳ |
| Davon ab obige . . . . . . . . . . . | 19 134 000 „ |
| bleiben . . . | 347 674 672 ℳ |

## V. Nachweisung der Betriebslängen.

| Bezirk der Eisenbahndirection | Betriebslänge für den öffentl. Verkehr 1892/93 zu Anfang des Jahres km | zu Ende des Jahres km | Davon Bahnstrecken untergeordneter Bedeutung am Jahresschlufs km |
|---|---|---|---|
| Altona . . . . . . | 1 580,30 | 1 601,53 | 403,99 |
| Berlin . . . . . . | 3 230,43 | 3 316,23 | 684,24 |
| Breslau . . . . . . | 3 019,27 | 3 081,37 | 828,48 |
| Bromberg . . . . . | 4 377,48 | 4 377,48 | 2 199,88 |
| Köln (linksrh.) . . . | 2 034,12 | 2 041,44 | 645,29 |
| Köln (rechtsrh.) . . | 2 370,46 | 2 378,41 | 542,16 |
| Elberfeld . . . . . | 1 258,52 | 1 261,66 | 506,34 |
| Erfurt. . . . . . . | 1 952,27 | 2 003,81 | 313,88 |
| Frankfurt a. M. . . | 1 357,83 | 1 357,83 | 223,33 |
| Hannover . . . . . | 2 306,82 | 2 310,64 | 299,77 |
| Magdeburg . . . . | 1 855,75 | 1 855,75 | 307,13 |
| | 25 343,25 | 25 586,15 | 6 954,49 |
| Dazu Main-Neckar u. Wilhelmshaven-Oldenburg. Bahn . | 59,28 | 59,28 | |
| | 25 402,53 | 25 645,43 | 6 954,49 |

## VI. Erläuterungen zu den Einnahmen.

### Personen- und Gepäckverkehr.

Die Einnahmen im Durchschnitt der beiden letzten Jahre weisen eine Steigerung von 7,33 % jährlich auf, während im letzten Sommer infolge der ungünstigen Witterung und der dadurch hervorgerufenen Einschränkung des Reiseverkehrs nur eine Steigerung von 3,41 % eingetreten ist. Es wird eine mittlere Steigerung von etwa 5 % jährlich anzunehmen sein. Für einen zweijährigen Zeitraum ergiebt dies eine Mehreinnahme von rund 22 611 000 ℳ. Dagegen wird infolge der Umrechnung von Personentarifen, der Ermäfsigung der Fahrpreise für Rückfahrkarten auf Schnellzugstrecken, sowie für Arbeiterrückfahrkarten und der Beseitigung der Brücken- und Entfernungszuschläge eine Mindereinnahme von etwa 495 000 ℳ in Abzug zu bringen sein.

### Güterverkehr.

Die Steigerung der Einnahmen aus dem Güterverkehr hat sich in den beiden letzten Jahren sehr verschieden gestaltet. Während dieselbe für 1889/90 7,69 % betrug, ergab sich für 1890/91 nur eine Steigerung von 0,43 % gegenüber dem Vorjahr. Die durchschnittliche Jahressteigerung betrug für beide Jahre 4,06 %. Es ist eine Durchschnitts-Steigerung von etwa 4 % jährlich, also von 8 % der Einnahme von 1890/91, angenommen. Dies ergiebt rund 48 514 000 ℳ. Infolge verschiedener Tarifermäfsigungen, Herabsetzung der Anschlufsgebühren u. s. w. sind zusammen 450 000 ℳ in Abzug zu bringen.

## VII. Erläuterungen zu den Ausgaben.

### Zusammenstellung.

| | | |
|---|---|---|
| Titel 1—9. Persönliche Ausgaben . . . | | 260 423 768 ℳ |
| Allgemeine Kosten: | | |
| Titel 10. Bureaubedürfnisse, Heizung, Erleuchtung u. s. w. . | 18 870 900 ℳ | |
| Titel 11. Steuern u. s. w. | 5 439 000 „ | 31 719 932 „ |
| „ 12. Ersatzleistungen, Entschädigungen | 7 410 032 „ | |
| Titel 13. Unterhaltung der Bahnanlagen | | 69 814 000 „ |
| Kosten des Bahntransports: | | |
| Titel 14. Kosten d. Züge | 53 649 000 ℳ | 120 689 000 „ |
| „ 15. Unterhaltung der Betriebsmittel . | 67 040 000 „ | |
| Kosten der Erneuerung bestimmter Gegenstände: | | |
| Titel 16. Erneuerung des Oberbaus . . . . . | 50 052 000 „ | 90 803 000 „ |
| Titel 17. Erneuerung der Betriebsmittel . . . | 40 751 000 „ | |
| Titel 17a. Kosten erhebl. Ergänzungen | | 10 800 000 „ |
| „ 18. Kosten der Benutzung fremder Bahnen . . . . . . . . . . . . . . | | 3 576 200 „ |
| Titel 19. Kosten der Benutzung fremder Betriebsmittel . . . . . . . . . . | | 7 740 100 „ |
| Zusammen . . | | 595 566 000 ℳ |
| Hierzu anderweitige Ausgaben . . . . | | 3 870 037 „ |
| | | 599 436 037 ℳ |
| Centralverwaltung u. Eisenbahncommissariat zu Berlin . . . . . . . . . | | 1 380 290 „ |
| | | 600 816 327 ℳ |
| Einmalige u. aufserordentl. Ausgaben . | | 19 134 000 „ |
| | | 619 950 327 ℳ |

### Zusammenstellung der Rücklagen für den Verschleifs an den Oberbaumaterialien und Betriebsmitteln für 1892/93.

| | Für die Erneuerung nach Abzug d. Altwerthe sind vorgesehen ℳ | Die Rücklage würde betragen ℳ | Die Erneuerung beträgt also mehr als die erforderliche Rücklage ℳ |
|---|---|---|---|
| 1. Schienen . . . . | 8 493 000 | 5 031 000 | 3 462 000 |
| 2. Kleineisenzeug . | 5 618 000 | 3 786 000 | 1 832 000 |
| 3. Weichen . . . . | 3 029 000 | 2 222 000 | 807 000 |
| 4. Schwellen . . . | 19 830 000 | 14 749 000 | 5 081 000 |
| 5. Locomotiven . . | 18 545 000 | 13 905 000 | 4 640 000 |
| 6. Personenwagen . | 6 458 000 | 4 474 000 | 1 984 000 |
| 7. Gepäckwagen . . | 1 607 000 | 676 000 | 931 000 |
| 8. Güterwagen . . . | 11 831 000 | 11 359 000 | 472 000 |
| | 75 411 000 | 56 202 000 | 19 209 000 |

**Zusammenstellung der veranschlagten Gebrauchsmengen an Stahl und Eisen für 1892/93.**

| Eisenbahn-Directions-Bezirk | Es sind veranschlagt | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Schienen | | Kleineisenzeug | | Eiserne Lang- u. Querschwellen | | Weichen nebst Zubehör | Insgesammt |
| | Gewicht in Tonnen | Geldbetrag ℳ | Gewicht in Tonnen | Geldbetrag ℳ | Gewicht in Tonnen | Geldbetrag ℳ | ℳ | ℳ |
| Altona | 7 279 | 931 712 | 1 982 | 303 246 | — | — | 195 500 | 1 430 458 |
| Berlin | 15 900 | 2 114 700 | 5 287 | 861 876 | 60 | 7 980 | 445 200 | 3 429 756 |
| Breslau | 14 448 | 1 950 480 | 4 544 | 744 260 | 1 037 | 139 995 | 450 600 | 3 285 335 |
| Bromberg | 22 609 | 3 233 087 | 5 946 | 998 928 | — | — | 240 400 | 4 472 415 |
| Köln (linksrh.) | 7 983 | 997 875 | 2 144 | 471 680 | 13 035 | 1 629 375 | 346 500 | 3 445 430 |
| Köln (rechtsrh.) | 10 136 | 1 206 184 | 4 698 | 871 882 | 14 284 | 1 699 796 | 510 400 | 4 288 262 |
| Elberfeld | 7 701 | 916 419 | 2 253 | 454 492 | 6 258 | 744 702 | 350 500 | 2 466 113 |
| Erfurt | 11 736 | 1 525 680 | 4 294 | 727 450 | 5 229 | 679 770 | 365 500 | 3 298 400 |
| Frankfurt a. M. | 6 044 | 761 544 | 1 595 | *286 975 | 3 094 | 389 844 | 150 300 | 1 588 663 |
| Hannover | 11 724 | 1 488 948 | 3 343 | 535 506 | 2 978 | 378 206 | 342 800 | 2 745 460 |
| Magdeburg | 11 468 | 1 467 904 | 3 582 | 556 026 | 271 | 34 688 | 327 000 | 2 385 618 |
| Zusammen | 127 028 | 16 594 533 | 39 668 | 6 812 321 | 46 246 | 5 704 356 | 3 724 700 | 32 835 910 |

# Die Gewerbeordnung und die jungen Arbeiter.

Als man es unternahm, die infolge der kaiserlichen Erlasse vom 4. Februar 1890 eingeleitete Reform der auf die Arbeiter bezüglichen Bestimmungen der Gewerbeordnung gesetzgeberisch auszugestalten, konnte man sich nicht verhehlen, dafs Erfolge nicht lediglich dadurch erzielt würden, dafs den Arbeitern neue Rechte eingeräumt werden, man sah auch sehr wohl ein, dafs ihre Pflichten entsprechend dem gewährten Mafs der Rechte erweitert und verschärft werden mufsten. Verschiedene vom Bundesrathe in den Entwurf der letzten Gewerbeordnungsnovelle eingestellte Vorschriften legten von diesem Bestreben Zeugnifs ab. Leider sind sie nicht alle vom Reichstage in dem Entwurfe belassen und so ist denn die letzte Gewerbeordnungsnovelle ohne manche derselben Gesetz geworden. Wir erinnern in dieser Beziehung nur an die Vorschriften, welche die Abhaltung zur Arbeit geneigter Arbeiter durch die Streikenden unter scharfe Strafe stellen wollte. Einige von jenen Bestimmungen sind aber dennoch Gesetz geworden. Dazu gehören auch, allerdings in etwas veränderter Form, die über die jungen Arbeiter. Wenn man dem Geiste der Unzufriedenheit unter den Arbeitern einigermafsen steuern will, so wird man den Anfang mit der jungen Arbeiterschaft machen müssen. Die alten Arbeiter haben sich meist schon zu lange in ihren Ideenkreis eingelebt, als dafs ihre Belehrung in grofsen Massen möglich wäre. Man mufs deshalb mit dieser Generation so gut als möglich auszukommen suchen. Dagegen hat man alle Veranlassung, seine Aufmerksamkeit der heranwachsenden Generation zuzuwenden und bei ihr einerseits die Haupttriebfedern der Unzufriedenheit, den Leichtsinn und die Verschwendungssucht, nicht aufkommen zu lassen, sie dagegen andererseits auch so zu stellen, dafs sie sich körperlich, geistig und sittlich voll entwickeln können. Diese beiden Ziele hat sich die Gewerbeordnungsnovelle vom 1. Juni 1891 u. a. gestellt. Ob sie werden erreicht werden, hängt von der Ausführung der auf die jungen Arbeiter bezüglichen Vorschriften ab, welche alle am 1. April 1892, also in nicht gar langer Zeit, in Kraft treten werden.

Unter den jungen Arbeitern unterscheidet die Gewerbeordnung drei Kategorieen. Die eine umfafst die sogenannten jugendlichen, die andere die Arbeiter vom 16. bis 21. Lebensjahre. Daneben wird es noch eine dritte Kategorie, die Kinder, geben, jedoch für den gröfsten Theil von Deutschland nur noch auf kurze Zeit. In Preufsen und in allen denjenigen Bundesstaaten, in welchen die Schulpflicht bis zum vollendeten 14. Lebensjahre dauert, werden Kinder noch bis zum 1. April 1894 in Fabriken beschäftigt werden können. Vom 1. April 1892 ab dürfen sie dagegen nicht mehr neu aufgenommen werden. In Bayern und in denjenigen Staaten, in welchen die Schulpflicht nur bis zum vollendeten 13. Lebensjahre dauert, werden am 1. April 1894 alle schulpflichtigen Kinder aus den Fabriken gleichfalls verschwunden sein müssen. Jedenfalls wird also von dem letztgenannten Zeitpunkt ab in ganz Deutschland kein schulpflichtiges Kind mehr

in Fabriken beschäftigt sein. Die Kinder, welche in einzelnen Bundesstaaten dann noch im 14. Lebensjahr in Fabriken arbeiten dürfen, sind übrigens auch durch die Festsetzung ihrer täglichen Arbeitszeit auf 6 Stunden mit einer Pause von einer halben Stunde so geschützt, dafs ihrer körperlichen und geistigen Entwicklung durch diese Arbeit kein Hindernifs in den Weg gelegt wird. Im Gegentheil, es wäre geradezu unverantwortlich und es würde sie auf die Bahn des Müfsigganges und damit zu der möglichst abzugrabenden Unzufriedenheit führen, wenn man sie während des einen Jahres sich selbst überlassen würde.

Mit dem 14. Lebensjahre rückt das Kind in die Kategorie der jugendlichen Arbeiter und bleibt darin bis zum vollendeten 16. Jahre. Bei dem schweren Berufe, welchen die Eisenindustrie darstellt, ist diese Kategorie in ihr nicht gerade sehr zahlreich vertreten. Dafs sie jedoch auch nicht ganz unbedeutend sein kann, bezeugt der Umstand, dafs der 16. Theil aller im Jahr 1890 bei den 8 Eisen- und Stahlberufsgenossenschaften von entschädigungspflichtigen Unfällen betroffenen Personen jugendliche Arbeiter waren. Man wird dieser Kategorie also auch vom speciell eisenindustriellen Standpunkte die durch das Gesetz vorgeschriebene Aufmerksamkeit in ganz beträchtlichem Umfange zuzuwenden haben. Die 14- bis 16 jährigen Arbeiter sind ja, ebenso wie die Kinder, auch jetzt schon geschützt. Eine Aenderung wird jedoch mit ihrem Schutz nach dem 1. April 1892 einzutreten haben. Bisher bestimmte das Gesetz, dafs in den Pausen zwischen der Arbeit jugendlichen Arbeitern der Aufenthalt in den Fabrikräumen nur dann gestattet war, wenn in denselben diejenigen Theile des Betriebes, in welchen jugendliche Arbeiter beschäftigt waren, für die Zeit der Pausen völlig eingestellt wurden. Das hat zu grofsen Mifsständen geführt. Wenn diese Einstellung nicht vorgenommen werden konnte, auch wohl mit Rücksicht auf den Verdienst der erwachsenen Arbeiter nicht sollte, so waren die jugendlichen Arbeiter selbst bei schlechtem Wetter gezwungen, die Fabrikräume während der Pausen zu verlassen. Nur zu leicht waren sie dann der Verführung in irgend einer Gestalt ausgesetzt oder litten Schaden an ihrer Gesundheit, die dann nicht diesem Aufenthalte aufserhalb der Fabrikräume, sondern der Arbeitsart oder der Arbeitszeit zur Last gelegt wurde. Das wird jetzt anders werden. Die jugendlichen Arbeiter dürfen während der Pausen auch dann in den Räumen ihres Betriebes bleiben, wenn der Aufenthalt im Freien nicht thunlich und andere geeignete Aufenthaltsräume ohne unverhältnifsmäfsige Schwierigkeiten nicht beschafft werden können. Im übrigen bleiben die Schutzbestimmungen der jugendlichen Arbeiter unverändert. Sie dürfen nur 10 Stunden am Tage beschäftigt werden und müssen Mittags eine, sowie Vor- und Nachmittags je 1/2 Stunde Pause haben. Auch dürfen sie auf keinen Fall an Sonn- und Festtagen beschäftigt werden. Wer nicht gewerbsmäfsiger Unzufriedenheitsprediger ist, wird zugeben müssen, dafs damit in der ausreichendsten Weise für die körperliche Entwicklung der jugendlichen Arbeiter Vorsorge getroffen ist. Für ihre geistige Weiterentwicklung sorgen die neuen, bereits mit dem 1. October 1891 in Kraft getretenen Vorschriften über die Fortbildungsschulen, wobei nunmehr besonders zu beachten und als nicht zu unterschätzender Fortschritt anzusehen ist, dafs als Fortbildungsschulen auch diejenigen Anstalten gelten, in welchen Unterricht in weiblichen Hand- und Hausarbeiten ertheilt wird. Die Arbeiter klagen und vielfach mit Recht darüber, dafs ihre Frauen ihnen keine angenehme Häuslichkeit zu verschaffen verstehen. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dafs die Arbeiterinnen in der Jugend Kenntnisse in den für den Haushalt nothwendigen Dingen nicht oder nicht in ausreichendem Mafse gesammelt haben. Wenn hierin in Zukunft eine Besserung eintreten sollte, so wäre auch dies als ein weiterer Schritt auf dem Wege der Abgrabung der Unzufriedenheit unter den Arbeitern nur mit Freude zu begrüfsen.

Nach dem 16. Lebensjahre tritt der Arbeiter aus der Reihe der jugendlichen Arbeiter. Damit ist er der speciellen Fürsorge des Gesetzes aber noch nicht entrückt. Er bleibt ihr, sowohl was die geistige, als auch die sittliche und schliefslich die körperliche Entwicklung betrifft, noch bis zum 18. Lebensjahre unterstellt. In ersterer Beziehung deshalb, weil alle das Fortbildungsschulwesen angehenden Mafsnahmen die Arbeiter bis zum 18. Lebensjahre treffen. In sittlicher und körperlicher Beziehung wird eine ganz neue Bestimmung mit dem 1. April 1892 platzgreifen. Von dann an sind nämlich Gewerbeunternehmer, welche Arbeiter unter 18 Jahren beschäftigen, verpflichtet, bei der Einrichtung der Betriebsstätte und bei der Regelung des Betriebes diejenigen besonderen Rücksichten auf Gesundheit und Sittlichkeit zu nehmen, welche durch das Alter dieser Arbeiter geboten sind. Und die Ausführung dieser Vorschrift ist nicht etwa in das Belieben und die Einsicht des Arbeitgebers gesetzt, die zuständigen Polizeibehörden sind vielmehr befugt, die ihnen richtig erscheinenden Mafsnahmen auf diesem Gebiete anzuordnen, wobei allerdings zur Ausführung eine angemessene Frist bewilligt werden mufs. Von den Polizeibehörden wird es demnach in Zukunft abhängen, welche Schutzmafsregeln in sittlicher und körperlicher Beziehung für die Arbeiter bis zum 18. Lebensjahre getroffen werden sollen. Für die jungen Arbeiter vom 18. bis 21. Lebensjahre sind in der Gewerbeordnung keine besonderen Schutzbestimmungen erlassen, sie unterliegen jedoch den allgemein gültigen mit, und hier kommen

auch die verschiedenartigsten Mafsnahmen in Betracht, von denen die Gewerbeordnungsnovelle vom 1. Juni 1891 eine ganze Anzahl neu gebracht hat.

Beim Ueberschauen aller dieser Schutzmafsregeln wird man die Ueberzeugung gewinnen müssen, dafs für die sittliche, geistige und körperliche Entwicklung der jungen Arbeiter in Deutschland nunmehr, soweit die Rechte der letzteren in Betracht kommen, bestens gesorgt ist. Die Pflichten, welche den jungen Arbeitern auferlegt werden, sind dagegen lange nicht so mannigfaltig, ja sie erscheinen, mit dem Mafsstabe der jungen Leute in anderen Bevölkerungsklassen gemessen, sehr geringfügig. Sieht man sich den Lebensgang beispielsweise eines akademisch gebildeten Mannes in seinen Jugendjahren an, so wird man die Zucht, in welcher er bis nahe an sein 20. Lebensjahr auf der Schule gehalten wird, weit drückender finden müssen, als diejenige war, in welcher der junge Arbeiter bisher gestanden hat. Die Zucht des Lehrlings im Handwerk war gleichfalls viel strenger. Und auch in der nächsten Zukunft wird es noch lange nicht so weit kommen, dafs die Strenge, mit welcher die verglichenen Kategorieen behandelt werden, die gleiche ist.

In die Gewerbeordnungsnovelle sind im wesentlichen zwei auf die Pflichten der jungen Arbeiter bezügliche Bestimmungen aufgenommen. Die eine behandelt ihr Verhalten aufserhalb des Betriebes, die andere ihren Lohnbezug, gewifs zwei Momente, an welchen Bestrebungen auf die Besserung der jungen Arbeitergeneration stets werden anknüpfen müssen. Was das erstere betrifft, so ist vorgesehen, dafs in die Arbeitsordnungen, welche mit dem 28. April 1892 für alle Betriebe mit mindestens 20 regelmäfsig beschäftigten Arbeitern eingeführt sein müssen, Vorschriften aufgenommen werden dürfen, welche das Verhalten der minderjährigen Arbeiter aufserhalb des Betriebes regeln; jedoch ist die Aufnahme dieser Vorschriften an die Zustimmung der ständigen Arbeiterausschüsse geknüpft. Mit anderen Worten, nur in denjenigen Betrieben, in welchen solche Ausschüsse bestehen, ist auch der Erlafs solcher Vorschriften möglich. Man hat damit unstreitig die Bildung von Arbeiterausschüssen befördern wollen. Mag man nun zu der Frage der Ausschüsse eine Stellung nehmen, welche man wolle, auf jeden Fall mufs man es befürworten, dafs da, wo solche Arbeiterausschüsse bestehen, die Vorschriften über das Verhalten der jungen Arbeiter aufserhalb des Betriebes erlassen werden. Die Arbeitgeber, sowie die in den Ausschüssen sitzenden Arbeiter sollten bedenken, dafs es sich hier um die Erziehung eines grofsen Theiles der heranwachsenden Nation handelt. Die Gegenwart kann nunmehr viel thun, um der Zukunft ein in manchen Beziehungen besseres Arbeiterpersonal zu schaffen. Allerdings wird man der Verschwendungssucht gerade unter den jungen Arbeitern erst dann mit Erfolg entgegentreten können, wenn auch den Lohnbezügen seitens dieser Arbeiter die durch das Gesetz ermöglichte Aufmerksamkeit zugewendet wird. In der am 1. April 1892 ins Leben tretenden Novelle ist nämlich ferner bestimmt, dafs Gemeinden und weitere Communalbezirke berechtigt sein sollen, statutarisch zu bestimmen, dafs der von minderjährigen Arbeitern verdiente Lohn an die Eltern oder Vormünder, und nur mit deren schriftlichen Zustimmung oder nach deren Bescheinigung über den Empfang der letzten Lohnzahlung unmittelbar an die Minderjährigen gezahlt wird. Der Fabrikarbeiter nimmt bezüglich der Frühzeitigkeit des Lohnverdienstes eine ganz exceptionelle Stellung ein. Er verdient vom 14. Lebensjahre an. Im Handwerk ist dies nicht der Fall, in anderen Berufen auch nicht. Nur die Landwirthschaft zeigt eine ähnliche Erscheinung, jedoch werden hier die jungen Leute nur geringfügig bezahlt, andererseits ist für sie auch die Versuchung lange nicht so grofs. Ein Vergleich zwischen beiden darf deshalb auch nicht gezogen werden. Es ist ganz natürlich, dafs den jungen Fabrikarbeitern, welche eine wirthschaftliche Schulung durch das Leben noch nicht erhalten haben, der für ihre Jahre verhältnifsmäfsig hohe Verdienst die Köpfe verwirrt. Sie leben in den Tag hinein, gewöhnen sich an allerhand unnütze Ausgaben und werden, wenn sie die letzteren später, so nach Gründung einer Familie, nicht machen können, unzufrieden. Dem mufs vorgebeugt werden, und dies ist zu erreichen, wenn man den Eltern oder Vormündern den von den Minderjährigen verdienten Lohn auszahlt. Es ist ja gewifs, dafs es auch unter den älteren Arbeitern leichtsinnige Menschen giebt, welche das an sie ausgezahlte Geld verthun könnten. Aber es ist doch die Zahl dieser in älteren Jahren bedeutend geringer als in jüngeren. Es würde demnach sicherlich mit einer solchen von den Gemeinden ausgehenden Bestimmung vielfach Segen gestiftet werden. Voraussetzung allerdings bliebe immer, dafs diese Bestimmung möglichst durchweg von den deutschen Gemeinden getroffen würde, denn nur wenn sie allgemein ist, wird sie nicht die Unzufriedenheit gerade hervorrufen, welcher sie entgegenwirken soll.

Man wird abwarten müssen, in welchem Umfange alle diese Mafsregeln getroffen werden. Jedenfalls tritt auch jetzt schon zwischen den Rechten, welche man für die jungen Arbeiter stipulirt hat, und den Pflichten, welche man ihnen auferlegt, ein höchst charakteristischer Unterschied hervor, der nämlich, dafs die Rechte gesetzmäfsig genau festgesetzt und abgegrenzt sind, so dafs sie ohne jeglichen Abzug den jungen Arbeitern gewährt werden müssen, während die Auferlegung der Pflichten noch an bestimmte Voraussetzungen geknüpft ist. Ein solcher Grund-

satz ist durchaus nicht unbedenklich. In jeder Lage des Lebens, in jedem Stande stehen gewissen Rechten gewisse Pflichten gegenüber. Ja ohne dieses Verhältnifs giebt es keine Sittlichkeit. Auch bezüglich der jungen Arbeiter sollte man diesen Grundsatz beherzigen. Wir wollen deshalb der Erwartung Ausdruck geben, dafs diejenigen Factoren, denen die Gewerbeordnungsnovelle die Festsetzung der Pflichten für die jungen Arbeiter überlassen hat, mit den letzteren baldigst und möglichst umfassend vorgehen werden. Nur dann kann aus der neuesten Gewerbeordnungsnovelle die erhoffte Besserung in den Verhältnissen der jungen Arbeiter und demgemäfs später in denjenigen der gesammten Arbeiterschaft auch erzielt werden. *R. Krause.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

11. Febr. 1892: Kl. 1, B 12477. Durch gespannte Luft, Gas oder Dampf betriebene hydraulische Setzmaschine. F. Baum in Herne, Westfalen.

Kl. 19, Sch 7510. Schienenbefestigung. Zusatz zu Nr. 55476. Johann Schuler in Bochum.

Kl. 81, J 2522. Vorrichtung zur selbstthätigen Einführung des Zugseils in den Kuppelapparat von Seilbahnwagen. P. Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

15. Febr. 1892: Kl. 49, L 6861. Verfahren zur Herstellung von Schienen, Trägern, gewalzten Profilen aller Art und ähnlichen Gegenständen. Ernst Lamberts in Frankfurt a. M.

18. Febr. 1892: Kl. 18, D 4980. Verfahren zum Ausgleichen der chemischen Zusammensetzung und zum Ausscheiden von Gasen in flüssigem Flufseisen. R. Daelen in Düsseldorf.

Kl. 19, L 6972. Schienenbefestigung auf von eisernen Schwellen getragenen Stühlen. John Purl Lancaster in Gothen, Indiana, V. St. A.

Kl. 24, B 12641. Roststab. Berliner Gufsstahlfabrik und Eisengiefserei Hugo Hartung, A.-G. in Berlin.

Kl. 24, C 3895. Feuerungsrost. Kölner Eisenwerk in Brühl bei Köln.

Kl. 31, H 11324. Giefsform für Schilder. Wilh. Heus in Iserlohn.

Kl. 35, K 9160. Fangvorrichtung mit gabelförmigem Excenter für Förderkörbe. Wilh. Kiepenheuer in Köln.

Kl. 40, K 9082. Verfahren zur Gewinnung von metallisch reinem Wolfram. Dr. Martin Krieg in Magdeburg.

Kl. 48, C 3961. Verfahren zur Herstellung gefleckter und marmorirter Emailwaaren. Hubert Claus in Thale i. H.

Kl. 49, P 5232. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern, Metallbüchsen u. dergl. aus Blechplatten. Eugen Polte in Magdeburg.

Kl. 49, R. 6748. Verfahren und Vorrichtung, eiserne Rohrwände mit Messing zu überziehen. Albert Rupert in Köln.

22. Febr. 1892: Kl. 1, K 8529. Etagenplanstofsherd. Wilhelm Krug in Altenberg bei Littfeld, Kr. Siegen.

Kl. 40, B 12591. Flammofen. Francis Gordon Bates in Philadelphia.

Kl. 48, C 3661. Verfahren zur Herstellung von Schrift oder Zeichnungen auf Email. Joseph Cavalli in London.

Kl. 48, J 2689. Vorrichtung zum Entfernen verzinkter Gegenstände aus dem Bade. Thomas Jones in Netherton, England.

Kl. 49, B 12523. Elektrisch erhitzter Löthkolben. Butterfield-Mitchell Electric Heating Co. i. Boston, V. St. A.

Kl. 49, M 8364. Verfahren zur Herstellung von Weichendrehstühlen aus Schweifseisen. Franz Melaun in Königshütte, O.-Schl.

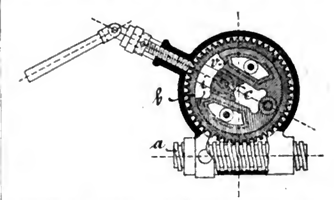
## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 7, Nr. 60311,** vom 24. April 1891. Guy Carey Fricker in Pulney (England). *Vorrichtung zum Ausglühen von Eisen.*

Das Eisen (Blech oder Draht) wird behufs Reinigung seiner Oberfläche von Oxyd in geschlossenen Retorten bei hoher Temperatur (Weifsgluth) einer Wasserstoff-Atmosphäre ausgesetzt, wobei das Eisenoxyd reducirt wird und Wasser sich bildet. Letzteres soll condensirt werden, ohne dafs freier Wasserstoff verloren geht. Das Eisen bleibt bis zur Erkaltung in der Wasserstoff-Atmosphäre, um eine Rückoxydation zu verhindern.

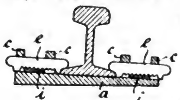
**Kl. 5, Nr. 60436,** vom 21. März 1891. Carl Aug. Chaineux in Aachen. *Bremsvorrichtung an Gesteinbohrmaschinen.*

Der den Bohrer tragenden Schraubenspindel *a* dient das Schneckenrad *b* als Mutter. Diese kann durch mehr oder weniger tiefes Einpressen des Keiles *c*



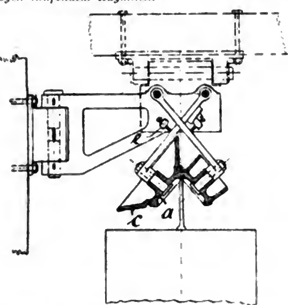

zwischen die in dem Schneckenrad *b* liegenden Bremsbacken *i i* mehr oder weniger stark gebremst werden, wodurch ein mehr oder weniger starker Druck des Bohrers auf das Gestein ausgeübt wird.

**Kl. 19, Nr. 60509,** vom 27. März 1891. Gebr. Hilgenberg in Essen a. d. Ruhr. *Schienenstuhl*



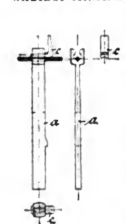

Die Stuhlplatte *a* hat auf jeder Seite zwei Augen *c*, durch welche je ein auf der Unterseite gezahnter Riegel *e* bis an den Schienenfufs geschoben wird. Sodann wird zwischen die Augen *c* und unter die Riegel *e* ein oben gezahnter Keil *i* geschoben, so dafs eine Seitwärtsbewegung der Riegel *e* nicht mehr stattfinden kann. Durch entsprechende Stellung der Riegel *e* kann die Spurweite bestimmt werden.

**Kl. 5, Nr. 60591,** vom 2. Juli 1891. Zusatz zu Nr. 53 660 (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 980). Firma C. W. Hasenclever Söhne in Düsseldorf. *Tragrolle für Streckenförderungen mit über dem Wagen laufendem Zugmittel.*




Behufs Aufnahme des Seildruckes in Curven hat die innere Rolle *a* aufserhalb der Seilnuth eine kegelige Verbreiterung, und wird durch eine gegen den Tragarm wirkende Stellschraube *e* in ihrem Ausschlag begrenzt.

**Kl. 1, Nr. 60647,** vom 21. Juni 1891. W. Visarius in Dortmund. *Vorrichtung zum Kuppeln der Förderwagen mit dem über denselben laufenden Zugseil.*




Am Wagen ist ein Mitnehmer *a* (gegebenenfalls leicht lösbar) befestigt, der oben gegabelt ist. In diese Gabel legt sich das Seil und wird dieses mit dem Mitnehmer durch Einschlagen eines Hackenkeils *c* gekuppelt. Stöfst letzterer in der Strecke an einen Festpunkt, so fällt er ab, gegebenenfalls in den Wagen, so dafs die Kupplung in einfachster Weise gelöst ist.

## Oesterreichisch-ungarische Patente.

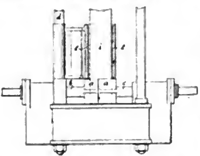
Privilegium vom 25. November 1891. Société anonyme le Ferro-Nickel in Paris. *Herstellung von Nickelstahl.*

Behufs Gewinnung von »Nickelospiegel«, welches Eisen, Nickel und Mangan enthält, wird ein Gemenge von oxydischen Erzen des Eisens, Mangans und Nickels im Schacht- (am besten im Hoch-) ofen reducirt. Als Nickelerze dienen besonders die oxydischen und kieselsauren Nickelerze von Neu-Caledonien, Spanien, Rufsland und Nordamerika, welche etwa 6 bis 20 % Ni und 20 bis 50 % Si, aber sehr wenig Fe enthalten. Die Möllerung für Nickelospiegel mit 20 % Ni, 5 % Mn, 72 % Fe, 2,5 bis 3 % C, 0,5 % P, Si und S besteht aus 2000 kg Nickelerz mit 10 % Ni, 1000 kg Manganeisenerz mit 10 % Mn und 40 % Mn und 700 kg Eisenerz mit 50 % Fe. Das Nickelospiegel kann wie Spiegeleisen und Ferromangan als Zusatz im Herdofen oder in der Birne benutzt werden.

## Britische Patente.

**Nr. 20588,** vom 17. December 1890. Richard Martin in Llausamlet b. Swansea. *Hydraulische Presse zum Zusammenballen von Blechabfällen.*

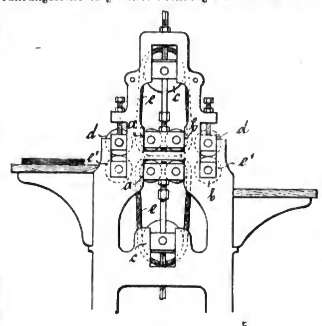
Die hydraulische Presse hat eine zweitheilige Form *a*, deren beide Hälften durch hydraulische Kolben *be* gegeneinander hin-, und voneinander abgeschoben werden können.



Ueber dieser Form *a* ist um die Säule *d* drehbar ein ungetheilter Einwurfcylinder *e* angeordnet. Letzterer wird, wenn er über der geschlossenen Form *a* steht, mit Blechabfällen gefüllt, welche dann durch Senken des Kolbens *i* in der Form *a* zusammengeprefst werden. Man läfst dann die Form *a* sich öffnen, wonach ein besonderer wagerechter Kolben den Blech-Abfallballen von dem Untersatz der Presse fortschiebt.

**Nr. 15709,** vom 16. December 1891. John Powell und John Rhys Williams in Landore (South Wales). *Maschine zum Putzen von Weifsblech.*

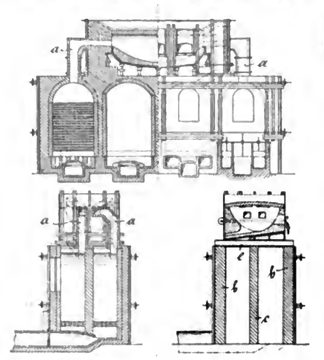
Um je drei Rollen *abc* sind zwei, aufsen mit Schafpelz bekleidete Riemen *e* gelegt, die an der Berührungsstelle in gleicher Richtung sich drehen. Seit-



wärts der Riemen *e* liegen je zwei Transportwalzen *d e*[1], welche die Bleche zwischen die Riemen *e* führen, so dafs sie von dem Schafpelz geputzt werden. Hierbei ist die Geschwindigkeit der Riemen *e* eine gröfsere als die Umfangsgeschwindigkeit der Transportwalzen *d e*[1].

**Nr. 16192,** vom 23. September 1891. Henry Schoenwaelder in Friedenshütte (Deutschland). *Herdofen mit Wärmespeichern.*

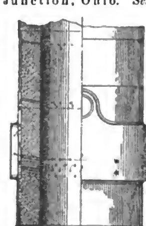
Der Ofen unterscheidet sich von dem in Deutschland unter Nr. 55707 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 386 und 422) patentirten Ofen dadurch, dafs die



von den beiden äufseren Wärmespeichern zum Herd führenden Kanäle *a* vollständig freiliegen und aufserdem dadurch, dafs der Herd von auf den Längswänden *b* und auf der mittleren Scheidewand *c* der Wärmespeicher ruhenden Trägern *e* unterstützt wird. Im übrigen ist die in der Patentschrift gezeichnete und beschriebene Einrichtung des Ofens die bereits bekannte.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

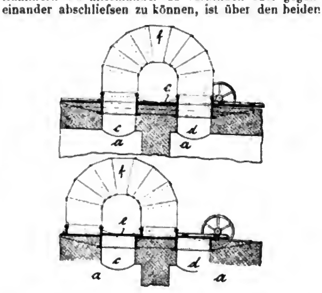
**Nr. 456134.** William H. Bradley in Mingo Junction, Ohio. *Schachtofen.*



Behufs Kühlung des Schachtmauerwerks und gleichzeitiger Anwärmung des Gebläsewindes circulirt derselbe in einem zwischen dem Mauerwerk und dem Eisenmantel angeordneten freien Raum. Aus diesem strömt er durch Düsen in das Innere des Schachtes. Die Weite des Raumes zwischen Mauerwerk und Eisenmantel wird durch an ersterem aufsen angeordnete Vorsprünge constant erhalten.

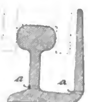
**Nr. 457203.** Hugh Kennedy in Sharpsburg (Pa.). *Gasventil für Winderhitzer.*

Um zwei nebeneinander liegende Kanäle oder Kammern *a a* miteinander zu verbinden oder gegeneinander abschliefsen zu können, ist über den beiden



Oeffnungen *c d* derselben ein Schieber *e* angeordnet, dessen beide Durchbrechungen durch einen Krümmer *f* miteinander verbunden sind. Je nachdem dieser Schieber *e* durch ein Zahnstangengetriebe verschoben wird, treten die vollen Schiebertheile oder der Krümmer *f* über die Oeffnungen *c d*, was gleichbedeutend mit dem Abschlufs oder der Verbindung derselben ist.

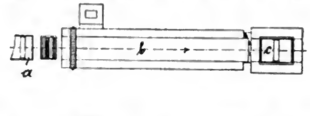
**Nr. 456100.** National Unicycle Elevated Railway Construction Company in East St. Louis (Illinois). *Zwangsschiene.*



Die Schiene wird mit ungleichmäfsigem Fufs gewalzt. Der stärkere Schenkel derselben wird dann durch weiteres Walzen gestreckt und zuletzt in die aufrechte Lage aufgebogen. Die Oeffnungen *a* dienen zur Ableitung des Regenwassers.

**Nr. 455529.** The Cambria Iron Company in Johnstown (Pa.). *Verzinken von Draht.*

Nachdem der Draht durch ein Säurebad *a* gezogen worden ist, gelangt er in eine mit heifsem





Sand gefüllte Rinne *b* und geht von diesem durch das Zinkbad *c*. Die Rinne *b* ist über dem Gewölbe eines Feuerkanals angeordnet und hat eine etwas geneigte Lage, um der Fortführung des Sandes durch den Draht entgegenzuwirken.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat Januar 1892. Werke. | Production. Tonnen. |
|---|---|---|---|
| **Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.** | *Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.) | 37 | 66 134 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* . . . . . . . (Schlesien.) | 12 | 26 029 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* . . . . . . (Sachsen, Thüringen.) | 1 | 815 |
| | *Norddeutsche Gruppe* . . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 260 |
| | *Süddeutsche Gruppe* . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.) | 9 | 25 848 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* . . . . (Saarbezirk, Lothringen.) | 9 | 44 452 |
| | Puddel-Roheisen Summa . | 69 | 163 538 |
| | (im December 1891 | 68 | 163 409) |
| | (im Januar 1891 | 66 | 137 685) |
| **Bessemer-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* . . . . . . | 6 | 27 055 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* . . . . . . | 1 | 777 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* . . . . . . | 1 | — |
| | *Süddeutsche Gruppe* . . . . . . | 1 | 1 450 |
| | Bessemer-Roheisen Summa . | 9 | 29 282 |
| | (im December 1891 | 8 | 30 679) |
| | (im Januar 1891 | 10 | 30 895) |
| **Thomas-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* . . . . . . | 12 | 65 041 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* . . . . . . | 3 | 14 206 |
| | *Norddeutsche Gruppe* . . . . . . | 1 | 9 987 |
| | *Süddeutsche Gruppe* . . . . . . | 9 | 34 236 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* . . . . | 5 | 36 642 |
| | Thomas-Roheisen Summa . | 30 | 160 112 |
| | (im December 1891 | 29 | 143 799) |
| | (im Januar 1891 | 27 | 131 802) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | *Nordwestliche Gruppe* . . . . . . | 9 | 18 818 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* . . . . . . | 8 | 2 938 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* . . . . . . | 1 | 1 246 |
| | *Norddeutsche Gruppe* . . . . . . | 2 | 1 979 |
| | *Süddeutsche Gruppe* . . . . . . | 9 | 22 252 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* . . . . | 4 | 8 210 |
| | Giefserei-Roheisen Summa . | 33 | 55 443 |
| | (im December 1891 | 36 | 50 031) |
| | (im Januar 1891 | 31 | 47 973) |

**Zusammenstellung.**

| | |
|---|---|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . | 163 538 |
| Bessemer-Roheisen . . . . . . . . | 29 282 |
| Thomas-Roheisen . . . . . . . . | 160 112 |
| Giefserei-Roheisen . . . . . . . . | 55 443 |
| *Production im Januar 1892* . . . . . . . | 408 375 |
| *Production im Januar 1891* . . . . . . . | 348 355 |
| *Production im December 1891* . . . . . . . | 387 918 |

## Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen **von** bezw.

| | | den Freihäfen bzw Zollausschlüssen | Belgien | Dänemark | Frankreich | Grofsbritannien | Italien | d. Niederlanden | Norwegen und Schweden | Oesterreich-Ungarn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Erze.** | | | | | | | | | | |
| Eisenerze, Eisen- und Stahlstein | E. | 25 079 | 122 402 | 292 | 74 310 | 7 794 | — | 159 432 | 81 686 | 83 029 |
| | A. | 11 381 | 991 041 | 140 | 951 999 | 594 | 30 | 869 | 46 | 27 983 |
| **Roheisen.** | | | | | | | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | E. | 308 | 644 | 132 | 31 | 1 232 | 1 | 928 | 1 143 | 535 |
| | A. | 6 110 | 1 714 | 7 | 2 724 | 1 414 | 14 561 | 339 | 222 | 13 350 |
| Roheisen aller Art | E. | 6 | 4 895 | — | 6 044 | 216 537 | — | 1 889 | 5 998 | 3 032 |
| | A. | 6 | 37 024 | — | 32 926 | 5 127 | 1 136 | 2 278 | 11 | 7 020 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Ingots | E | — | 90 | — | 306 | 11 | — | 6 | 190 | 51 |
| | A. | 3 | 15 993 | — | 8 438 | 274 | 11 955 | 119 | 65 | 1 156 |
| Sa. | E. | 314 | 5 629 | 132 | 6 381 | 217 780 | 1 | 2 823 | 7 331 | 3 618 |
| | A. | 6 119 | 54 731 | 7 | 44 088 | 6 815 | 27 652 | 2 736 | 298 | 21 526 |
| **Fabricate.** | | | | | | | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | E. | 10 | 62 | — | 76 | 67 | — | 8 | 1 | 443 |
| | A. | 2 467 | 9 682 | 1 725 | 963 | 18 564 | 5 703 | 4 071 | 2 548 | 893 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | E. | — | 18 | — | 47 | 260 | — | 76 | — | 61 |
| | A. | 70 | 2 521 | 1 676 | 309 | 779 | 105 | 9 050 | 14 | 85 |
| Eisenbahnschienen | E. | 2 | 324 | — | 1 293 | 13 856 | — | 271 | — | 1 |
| | A. | 339 | 20 517 | 1 442 | 606 | 8 231 | 1 573 | 21 158 | 1 296 | 1 343 |
| Radkranzeisen, Pflugschaareneisen | E. | — | — | 4 | 1 | 3 | — | 1 | — | — |
| | A. | — | — | 38 | — | 19 | 42 | 27 | — | 10 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben | E. | 15 | 512 | 22 | 886 | 4 547 | — | 362 | 14 040 | 1 828 |
| | A. | 4 399 | 9 356 | 10 623 | 7 202 | 3 350 | 10 556 | 21 910 | 1 440 | 12 795 |
| Rohe Eisenplatten und Bleche | E. | 25 | 120 | 1 | 314 | 1 538 | 5 | 101 | 178 | 243 |
| | A. | 7 303 | 2 498 | 2 290 | 2 136 | 866 | 5 695 | 13 582 | 173 | 4 577 |
| Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche | E. | — | 14 | — | 5 | 36 | — | — | 2 | 4 |
| | A. | 91 | 65 | 33 | 17 | 21 | 40 | 190 | 44 | 76 |
| Weifsblech | E. | — | 1 | 1 | 102 | 973 | — | 5 | — | 13 |
| | A. | 24 | 4 | 31 | 3 | 5 | 42 | 26 | 7 | 62 |
| Eisendraht | E. | 1 | 89 | 1 | 91 | 2 196 | — | 165 | 2 809 | 310 |
| | A. | 56 | 7 913 | 1 301 | 3 703 | 45 027 | 5 624 | 9 512 | 1 477 | 1 196 |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | E. | 144 | 2 204 | 29 | 2 749 | 3 048 | — | 386 | 6 | 112 |
| | A. | 1 685 | 354 | 636 | 471 | 360 | 900 | 3 550 | 546 | 2 076 |
| Kanonenrohre, Ambosse etc. | E. | 7 | 42 | 2 | 52 | 76 | — | 27 | 8 | 30 |
| | A. | 70 | 389 | 145 | 97 | 19 | 162 | 484 | 49 | 149 |
| Anker und Ketten | E. | 15 | 55 | — | 14 | 1 431 | — | 59 | 1 | 6 |
| | A. | 206 | 3 | 3 | — | 5 | — | 30 | 3 | 63 |
| Eiserne Brücken etc. | E. | 2 | 122 | — | 1 | 1 | — | 59 | — | — |
| | A. | 789 | 5 | — | — | — | — | 758 | — | 17 |
| Drahtseile | E. | 1 | 19 | — | 5 | 139 | — | 22 | — | 1 |
| | A. | 133 | 58 | 41 | 24 | 143 | 71 | 93 | 263 | 292 |
| Eisen, roh vorgeschmiedet | E. | — | 175 | — | 15 | 32 | — | 1 | 26 | 10 |
| | A. | 140 | 166 | 26 | 42 | 43 | 31 | 201 | 2 | 60 |
| Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder | E. | — | 1 534 | 2 | 895 | 67 | 1 | 105 | 20 | 20 |
| | A. | 17 | 904 | 565 | 3 556 | 3 174 | 2 950 | 4 375 | 170 | 4 459 |
| Röhren aus schmiedbarem Eisen | E | 9 | 76 | 2 | 39 | 198 | — | 41 | 1 | 389 |
| | A. | 553 | 2 897 | 1 803 | 929 | 293 | 2 478 | 2 541 | 1 133 | 1 021 |
| Grobe Eisenwaaren, andere | E. | 63 | 1 630 | 80 | 2 209 | 2 815 | 26 | 467 | 317 | 1 238 |
| | A. | 4 241 | 5 980 | 5 028 | 3 330 | 15 918 | 4 001 | 13 406 | 2 365 | 6 313 |
| Drahtstifte | E. | 1 | 1 | — | 7 | 5 | — | 5 | 3 | 3 |
| | A. | 189 | 761 | 2 345 | 38 | 11 892 | 136 | 3 690 | 336 | 85 |
| Feine Eisenwaaren etc. | E. | 2 | 58 | 8 | 350 | 554 | 8 | 62 | 13 | 199 |
| | A. | 265 | 535 | 391 | 450 | 1 266 | 394 | 1 331 | 399 | 725 |
| Sa. | E. | 297 | 7 056 | 152 | 9 150 | 31 842 | 40 | 2 223 | 17 425 | 4 911 |
| | A. | 23 057 | 64 608 | 30 142 | 23 876 | 109 983 | 40 503 | 109 985 | 12 265 | 36 297 |
| **Maschinen.** | | | | | | | | | | |
| Locomotiven und Locomobilen | E. | 2 | 74 | — | 29 | 2 941 | — | 64 | 2 | 79 |
| | A. | 28 | 21 | 91 | 63 | 85 | 177 | 270 | 32 | 410 |
| Dampfkessel | E. | 3 | 19 | — | — | 117 | — | 44 | 2 | 48 |
| | A. | 153 | 44 | 65 | 147 | 18 | 43 | 394 | 60 | 190 |
| Andere Maschinen u. Maschinentheile | E. | 59 | 2 378 | 243 | 2 780 | 21 225 | 125 | 1 250 | 557 | 1 245 |
| | A. | 1 558 | 3 738 | 1 286 | 9 596 | 2 161 | 4 623 | 4 278 | 4 580 | 13 754 |
| Sa. | E. | 64 | 2 471 | 243 | 2 809 | 24 283 | 125 | 1 358 | 561 | 1 372 |
| | A. | 1 739 | 3 803 | 1 442 | 9 806 | 2 264 | 4 843 | 4 942 | 4 672 | 14 354 |

**deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende December 1891.**

**nach** E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

| Rumänien | Rufsland | Schweiz | Spanien | Britisch Ost-Indien | Argentinien, Patagonien | Brasilien | den Verein. Staaten von Amerika | den übrigen Ländern bezw. seewärts | Summe | In demselben Zeitraum des Vorjahres | Im Monat Decbr. allein |
|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|
| — | 6 485 | 281 | 845 660 | — | — | — | 580 | 995 | 1 408 025 | 1 522 501 | 107 783 |
| 31 | 70 | 150 | — | — | — | 94 | — | — | 1 984 428 | 2 208 480 | 176 657 |
| — | 4 | 74 | — | 2 | — | — | 15 | 9 | 5 058 | 19 111 | 395 |
| 1 | 37 | 7 969 | — | 89 | — | 10 | 4 995 | 5 570 | 59 112 | 40 788 | 4 482 |
| — | — | 20 | 5 834 | — | — | — | 1 | — | 244 256 | 385 328 | 20 304 |
| 1 | 5 364 | 3 142 | — | — | — | — | 16 431 | 711 | 111 177 | 116 922 | 12 107 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 654 | 1 189 | 10 |
| — | 32 | 2 661 | — | — | — | — | 1 742 | 20 | 42 458 | 24 141 | 4 284 |
| — | 4 | 94 | 5 834 | 2 | — | — | 16 | 9 | 249 968 | 405 628 | 20 709 |
| 2 | 5 433 | 13 772 | — | 89 | — | 10 | 23 168 | 6 301 | 212 747 | 181 851 | 20 873 |
| — | 11 | 46 | — | — | — | — | — | — | 724 | 1 070 | 47 |
| 1 076 | 5 693 | 16 412 | 53 | 22 | 401 | 367 | 1 290 | 2 758 | 74 688 | 51 919 | 4 673 |
| — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | 465 | 292 | 23 |
| 752 | 79 | 17 044 | 236 | 1 | 43 | 1 126 | 626 | 24 584 | 59 100 | 36 470 | 3 965 |
| — | 23 | 3 | — | — | — | — | — | — | 15 773 | 6 257 | 2 233 |
| 13 031 | 1 641 | 21 032 | 1 997 | 24 | 486 | 8 246 | 232 | 38 264 | 141 478 | 130 837 | 6 746 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | 15 | — |
| 1 | 70 | 44 | — | — | — | — | — | — | 251 | 348 | 29 |
| — | 1 | 120 | 1 | 1 | — | — | 22 | 7 | 22 364 | 28 942 | 1 604 |
| 14 470 | 24 218 | 12 011 | 516 | 15 283 | 476 | 2 686 | 12 660 | 29 416 | 193 367 | 142 811 | 16 495 |
| — | 2 | 11 | — | — | — | — | 1 | — | 2 539 | 4 898 | 170 |
| 2 245 | 7 728 | 6 583 | 144 | 2 254 | 17 | 553 | 1 696 | 1 271 | 61 611 | 59 311 | 3 869 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | 4 | — | 67 | 141 | 6 |
| 244 | 16 | 1 555 | — | — | — | 59 | 14 | 82 | 2 547 | 1 293 | 166 |
| — | — | 69 | — | — | — | — | 1 | — | 1 165 | 4 296 | 184 |
| 2 | 29 | 124 | — | — | — | 2 | — | 59 | 420 | 422 | 5 |
| — | — | 16 | — | — | — | — | 5 | 10 | 5 693 | 5 732 | 519 |
| 560 | 375 | 4 290 | 347 | 684 | 17 179 | 5 039 | 10 571 | 49 517 | 164 371 | 134 412 | 15 047 |
| — | 85 | 391 | — | — | — | — | 112 | 1 | 9 267 | 11 646 | 566 |
| 532 | 762 | 1 479 | 268 | 8 | 56 | 759 | 46 | 4 786 | 19 274 | 18 237 | 1 887 |
| — | 4 | 20 | — | — | — | — | 5 | 2 | 275 | 369 | 24 |
| 100 | 306 | 291 | 32 | 1 | 54 | 141 | 121 | 994 | 3 604 | 3 875 | 214 |
| — | 3 | 2 | — | — | — | — | 2 | 28 | 1 616 | 1 617 | 125 |
| 51 | 4 | 4 | 4 | — | — | 3 | 18 | 25 | 422 | 508 | 17 |
| — | — | 95 | — | — | — | — | — | — | 280 | 51 | — |
| 162 | 318 | 8 | 8 | — | 5 | 567 | — | 3 919 | 6 556 | 6 515 | 738 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 191 | 196 | 7 |
| 14 | 86 | 38 | 128 | 18 | — | 16 | 10 | 243 | 1 671 | 1 476 | 103 |
| — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | 1 | 264 | 172 | 24 |
| 138 | 29 | 319 | 4 | — | — | 1 | — | 140 | 1 342 | 1 401 | 53 |
| 1 | 11 | 33 | — | — | — | — | 1 | 21 | 2 691 | 4 422 | 135 |
| 611 | 875 | 1 972 | 1 193 | 107 | — | 611 | 2 161 | 5 671 | 33 371 | 29 114 | 2 382 |
| — | — | 29 | — | — | — | — | 2 | — | 786 | 1 014 | 70 |
| 449 | 570 | 4 913 | 663 | 33 | 57 | 533 | 10 | 2 378 | 23 254 | 19 429 | 2 457 |
| 1 | 31 | 587 | 1 | 3 | — | 1 | 642 | 25 | 10 136 | 11 378 | 778 |
| 11 686 | 8 011 | 6 771 | 2 670 | 2 275 | 1 273 | 7 769 | 2 109 | 37 814 | 140 960 | 121 017 | 7 367 |
| — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 26 | 39 | 3 |
| 5 193 | 191 | 102 | 117 | 1 429 | 560 | 2 347 | 198 | 20 103 | 49 712 | 41 040 | 4 907 |
| — | 6 | 58 | — | — | 1 | — | 159 | 8 | 1 486 | 1 466 | 130 |
| 379 | 806 | 755 | 868 | 465 | 199 | 781 | 716 | 3 128 | 13 853 | 13 186 | 1 168 |
| 2 | 177 | 1 485 | 2 | 4 | 1 | 1 | 958 | 105 | 75 831 | 84 013 | 6 649 |
| 51 696 | 51 807 | 95 747 | 9 248 | 22 604 | 20 806 | 31 606 | 32 478 | 225 152 | 992 350 | 813 621 | 72 238 |
| — | 12 | 35 | — | — | — | — | 10 | — | 3 246 | 2 721 | 125 |
| 259 | 155 | 470 | 368 | 5 | 14 | 346 | — | 1 405 | 4 199 | 5 117 | 136 |
| — | — | 52 | — | — | — | — | 2 | — | 287 | 507 | 20 |
| 103 | 137 | 22 | 20 | 5 | 58 | 132 | 6 | 290 | 1 887 | 2 119 | 132 |
| 31 | 125 | 4 105 | 10 | — | 1 | — | 2 169 | 51 | 36 354 | 50 641 | 2 190 |
| 1 981 | 11 518 | 3 556 | 2 235 | 102 | 490 | 3 324 | 1 565 | 6 878 | 77 223 | 73 075 | 6 917 |
| 31 | 137 | 4 190 | 10 | — | 1 | — | 2 181 | 51 | 39 887 | 53 869 | 2 335 |
| 2 343 | 11 810 | 4 048 | 2 623 | 112 | 562 | 3 802 | 1 571 | 8 573 | 83 309 | 80 311 | 7 185 |

## Production, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reich (einschl. Luxemburg) in 1891.

Tonnen zu 1000 Kilo.

(Production nach der Statistik des »Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

| | Production* | Einfuhr | | | Ausfuhr | | | Mehr-Einfuhr | Mehr-Ausfuhr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Roheisen | Bruch- u. Alteisen | Summe | Roheisen | Bruch- u. Alteisen | Summe | | |
| Januar . . . | 348 355 | 20 348 | 743 | 21 091 | 6 612 | 3 715 | 10 327 | 10 764 | — |
| Februar . . . | 331 660 | 5 659 | 160 | 5 819 | 8 344 | 4 259 | 12 603 | — | 6 784 |
| März . . . . | 370 018 | 13 574 | 309 | 13 883 | 11 601 | 6 729 | 18 330 | — | 4 447 |
| April . . . . | 356 856 | 23 690 | 353 | 24 043 | 9 101 | 5 653 | 14 754 | 9 289 | |
| Mai . . . . | 356 516 | 18 972 | 179 | 19 151 | 7 473 | 6 163 | 13 636 | 5 515 | — |
| Juni . . . . | 367 580 | 15 776 | 755 | 16 531 | 7 954 | 5 571 | 13 525 | 3 006 | — |
| Juli . . . . | 381 537 | 25 094 | 504 | 25 598 | 7 413 | 3 177 | 10 590 | 15 008 | — |
| August . . . | 392 233 | 18 890 | 298 | 19 188 | 8 337 | 4 542 | 12 879 | 6 309 | — |
| September . | 390 901 | 24 968 | 274 | 25 242 | 8 918 | 4 589 | 13 507 | 11 735 | — |
| October . . . | 392 166 | 29 467 | 626 | 30 093 | 10 549 | 4 841 | 15 390 | 14 703 | — |
| November . . | 376 279 | 27 513 | 462 | 27 975 | 12 769 | 5 388 | 18 157 | 9 818 | — |
| December . . | 387 918 | 20 304 | 394 | 20 698 | 12 107 | 4 482 | 16 589 | 4 109 | — |
| in 1891 . | **4 452 019** | **244 255** | **5 057** | **249 312** | **111 178** | **59 109** | **170 287** | **90 256** | **11 231** |
| | | | | | | | Mehreinfuhr | **79 025** | |

Unter der Voraussetzung, dafs die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken und die ganz unbekannten Vorräthe an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu grofse Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Production, der Ein- und der Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bez. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

| | Production | Mehreinfuhr | Mehrausfuhr | | Verbrauch |
|---|---|---|---|---|---|
| in 1891 . . . | To. 4 452 019 | + 79 025 | — 0 | = | **4 531 044** |
| „ 1890 . . . | „ 4 563 025 | + 246 858 | — 0 | = | **4 809 883** |
| „ 1889 . . . | „ 4 387 504 | + 164 586 | — 0 | = | **4 552 090** |
| „ 1888 . . . | „ 4 229 484 | + 51 715 | — 0 | = | **4 281 199** |
| „ 1887 . . . | „ 3 907 364 | + 0 | — 108 905 | = | **3 798 459** |
| „ 1886 . . . | „ 3 528 658 | + 0 | — 133 429 | = | **3 395 229** |
| „ 1885 . . . | „ 3 687 434 | + 0 | — 27 089 | = | **3 660 345** |
| „ 1884 . . . | „ 3 600 612 | + 0 | — 1 506 | = | **3 599 106** |
| „ 1883 . . . | „ 3 469 719 | + 0 | — 35 903 | = | **3 433 816** |
| „ 1882 . . . | „ 3 380 806 | + 44 572 | — 0 | = | **3 425 378** |
| „ 1881 . . . | „ 2 914 009 | + 0 | — 62 324 | = | **2 851 685** |
| „ 1880 . . . | „ 2 729 038 | + 0 | — 49 613 | = | **2 679 425** |

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabricaten (Stabeisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht u. s. w., Gufswaaren u. a.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand u. s. w. den Verbrauch an Roheisen zu berechnen: dieser Nachweis kann jedoch für 1891 erst nach Erscheinen der officiellen Montanstatistik (Anfang December 1892) beigebracht werden.

* Es wird gebeten, die Angaben in Nr. 4, Seite 201, gefälligst zu vergleichen.

# Statistik des Eisens.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

## 2. Reihe. Das Jahr 1890.

(Vgl. »Stahl und Eisen« 1890 Nr. 2 bis 1891 Nr. 5.)

(Fortsetzung und Schlufs.)



### k) Algier.

Die Förderung an Eisenerzen betrug

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 384 | 352 kt |

ist daher gegen 1887 mit 438 kt noch immer weiter zurückgegangen; dagegen ist die Ausfuhr, die sich zum Theil auf vorhandene Bestände gründet, über die Erzeugung gewachsen und betrug 1889 439 kt. Hiervon gingen

215 kt nach Grofsbritannien
87 „ „ Amerika
61 „ „ Niederlande
39 „ „ Belgien
36 „ „ Frankreich
1 „ „ Italien.

### l) Italien.

In Italien fiel die Eisenerzförderung von 209 kt 1887

| | 1888 | 1889 |
|---|---|---|
| auf | 177 | 173 kt. |

### m) Belgien.

Die Eisenerzförderung betrug

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 213 | 202 kt |

gewaschene Erze. Der Rückgang ist hauptsächlich durch die geringere Förderung der manganhaltigen Erze von Lienne in den Ardennen (von 28 auf 21 kt) veranlafst worden.

### n) Cuba.

Die Förderung der cubanischen Erze geht hauptsächlich nach Nordamerika und betrug 1889, annähernd 260 kt.

### Dritte Gruppe.

Ueber die Länder der dritten Gruppe der eisenerzfördernden Länder sind neuere statistische Nachrichten nicht bekannt geworden.

## Zweiter Abschnitt.

## Roheisenerzeugung.

Die Roheisenerzeugung auf der Erde betrug:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 23 550 | 24 870 | 27 132 kt |

Sie vertheilt sich in nachstehender Weise im Jahre 1890:

| | |
|---|---|
| 1. Nordamerika | 9 348 kt |
| 2. Grofsbritannien | 8 030 „ |
| 3. Deutschland | 4 658 „ |
| 4. Frankreich | 1 970 „ |
| 5. Oesterreich-Ungarn | 946 „ |
| 6. Belgien 1889 | 832 „ |
| 7. Rufsland | 746 „ |
| 8. Schweden 1889 | 421 „ |
| 9. Serbien | 152 „ |
| 10. Canada | 26 „ |
| 11. Italien | 13 „ |
| 12. Norwegen, Schweiz, Australien, Japan | 10 „ |
| | 27 152 kt |

Gegen 1888 hat sich also in der Reihenfolge Nordamerika in erste Linie gestellt, während Grofsbritannien zum erstenmal in zweite Linie getreten ist. Das Verhältnifs ist übrigens 1891 das gleiche geblieben.* Oesterreich-Ungarn ist über Belgien gekommen.

### 2. Einzelne Länder.

#### Erste Gruppe.

#### a) Grofsbritannien.

Die Roheisenerzeugung entwickelte sich wie folgt:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 8127 | 8376 | 8030 kt |

Es hat also ein Rückgang gegen 1889 stattgefunden.

**Vertheilung der Roheisenerzeugung.**

Die Roheisenerzeugung vertheilte sich 1890 wie folgt nach Kilogrofst. (1016 kg).

England und Wales . . . = 7167 Kilogrofst.
Schottland . . . . . . . . = 737 „

Es hat also eine erhebliche Abnahme in Schottland stattgefunden, wo 1888 noch 1028 Kilogrofst. dargestellt wurden. Den Hauptantheil hatte 1890 wieder:

| | Kilogrofst. |
|---|---|
| Nord-Yorkshire** (Nord-Riding, Clevel.-Bez.) mit | 1961 |
| Es folgten: | |
| Cumberland „ | 833 |
| Durham „ | 793 |
| Lancashire „ | 737 |
| Lanark und Stirling (Schottland) „ | 496 |
| Glamorgan (Wales) „ | 417 |
| Monmouth (Wales) „ | 408 |
| Derby | 388 |

Alle anderen Grafschaften hatten weniger als 300 Kilogrofst. Mithin hat sich nur der Nord-Yorkshire-District weiter entwickelt.

Vergleicht man die Hüttenbezirke, so steht an der Spitze:

Cleveland*** . . . . . . mit 2269 Kilogrofst.

Es folgt der

| | | |
|---|---|---|
| Hämatit-District† „ | 1570 | „ |
| Südwales†† „ | 825 | „ |
| Schottland „ | 737 | „ |
| Derby und Nottingham „ | 464 | „ |
| Lincoln††† „ | 268 | „ |
| Süd-Stafford „ | 290 | „ |
| Nord- „ | 256 | „ |
| Süd- u. West-Yorkshire „ | 249 | „ |
| Northampton „ | 225 | „ |
| Shrop „ | 43 | „ |
| Worcester „ | 37 | „ |
| Nord-Wales „ | 65 | „ |

* 8280 Kilogrofst., d. h. etwa 1000 kt mehr als Grofsbritannien.

** Yorkshire, North-Riding, Durham und Northumberland.

*** Yorkshire, North-Riding, Durham und Northumberland.

† Cumberland und Lancashire.

†† Glamorgan, Monmouth.

††† Einschl. Leicester.

Vergleicht man dies mit den Zahlen von 1888, so zeigt sich, dafs zwar der Haupttheil Clevelands (Nord-Yorkshire) zugenommen, der Bezirk im ganzen aber eingebüfst hat, dafs ferner Süd-Wales weniger als Schottland zurückgegangen, daher dieses überholt hat; ebenso hat Süd- und West-Yorkshire Northampton überholt.

**Vertheilung nach Roheisenarten.**

Von dem erzeugten Roheisen waren:

| | | |
|---|---|---|
| Bessemerroheisen . . . . | 3190 Kilogrofst. | = 40 % |
| Puddel- u. Thomasroheisen | 4484 „ | = 57 „ |
| Sonderroheisen (Spiegel-, Ferromangan-, Ferro-Chrom-, Ferro-Silikoneis.) | 230 „ | = 3 „ |
| | 7904 Kilogrofst. | = 100 % |

Das Verhältnifs hat sich also gegen 1888 fast gar nicht geändert.

**Ausfuhr an Roheisen.**

Der Roheisenausfuhr betrug 1890=1145 kt gegen 1190 kt im Jahre 1889 und 1086 kt im Jahre 1888.

## b) Nordamerika.

Die Roheisenerzeugung entwickelte sich wie folgt:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 6593 | 7726 | 9318* kt |

Sie stieg also 1890 gegen 1889 um mehr als 21 %. Die Production von 1890 ist die gröfste, welche je ein Land erreicht hat.**

Es waren dazu 340 Hochöfen nöthig, von denen am Schlufs des Jahres 1890 311 unter Wind standen.

Von dem Roheisen wurden 1890 6388 Kilogrofst. oder 70 % mit Koks, 2186 oder 24 % mit Anthracit und Koks, 249 oder 2 % allein mit Anthracit und der Rest mit Holzkohlen erblasen.

4092 Kilogrofst. oder 44 % waren Bessemerroheisen, 133 oder 1½ % Spiegeleisen und Ferromangan.

An der Roheisenproduction waren betheiligt:

| | 1888 | 1889 | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| Pennsylvanien . . mit | 3589 | 4181 | 4945 | Kilonettot. |
| Ohio. . . . . . . „ | 1104 | 1215 | 1389 | „ |
| Alabama . . . . . „ | 449 | 791 | 915 | „ |
| Illinois . . . . . . „ | 179 | 601 | 785 | „ |

Die übrigen Staaten blieben unter 400 Kilonettot. Roheisenerzeugung.

Im Jahre 1890 kamen in den Vereinigten Staaten 7,32 Einwohner auf 1 t Roheisen.***

## c) Deutschland.

In Deutschland entwickelte sich die Roheisenerzeugung wie folgt:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 4337 | 4525 | 4658 kt |

Darunter waren im Jahre 1890 24 kt bei Holzkohlen erzeugt.

Die Gewinnung an Roheisen vertheilte sich wie folgt:

| | | kt | kt |
|---|---|---|---|
| **Preufsen.** | | | |
| Prov. Schlesien (R.-B. Oppeln) . . . . . . | | 509 | 3288 |
| „ Hannover (R.-B. Hildesheim) . . . . | | 130 | |
| „ Hessen-Nassau | R.-B. Kassel . . 4 | 20 | |
| | „ Wiesbaden 16 | | |
| „ Rheinland | R.-B. Coblenz . . . 433 | 1558 | |
| | „ Düsseldorf . . 708 | | |
| | „ Trier . . . . 369 | | |
| | „ Cöln u. Aachen 48 | | |
| Aufserdem (R.-B. Liegnitz und Osnabrück . | | 77 | |
| Bayern . . . . . . . . . . . . . . . | | | 67 |
| Hessen . . . . . . . . . . . . . . . | | | 25 |
| Braunschweig . . . . . . . . . . | | | 36 |
| Elsafs-Lothringen . . . . . . . . | | | 640 |
| Uebrige deutsche Staaten . . . . | | | 43 |
| Luxemburg . . . . . . . . . . . | | | 559 |
| | | | 4658 |

* = 10 307 Kilonetto- oder 9203 Kilogrofst.

** Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 261.

*** John Birkinbine, »Journ. of the Frankl. Inst.« 1891.

Unter dem Roheisen waren 33 kt Gufswaaren erster Schmelzung und 8 kt Bruch- und Wascheisen.

Von den Masseln waren nach der amtlichen Statistik

| | |
|---|---|
| Giefsereiroheisen . . . . . . . . . . . . . | 619 kt |
| Roheisen zur Flufseisenbereitung . . . . . | 2136 „ |
| „ „ Schweifseisenbereitung . . . | 1863 „ |

Nach der Statistik des »Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« waren*

| | |
|---|---|
| Puddelroheisen und Spiegeleisen . . . . . | 2029 kt |
| Bessemerroheisen . . . . . . . . . . . . . | 430 „ |
| Thomasroheisen . . . . . . . . . . . . . . | 1556 „ |
| Giefsereiroheisen . . . . . . . . . . . . | 560 „ |

Die Roheisenerzeugung vertheilt sich auf die einzelnen Gruppen wie folgt:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Oberschlesien . . . . . . . | 509 kt | = 11,1 | Procent |
| Mitteldeutschland . . . . . | 17 „ | = 0,4 | „ |
| Norddeutschland . . . . . | 159 „ | = 3,5 | „ |
| Niederrhein u. Westfalen***. | 2086 „ | = 45,7 | „ |
| Minette-Gruppe† . . . . . | 1568 „ | = 33,6 | „ |
| Süddeutschland†† . . . . . | 86 „ | = 1,9 | „ |

Der Rest fällt auf zerstreute Hüttenwerke.

Gegen 1888 haben sich im wesentlichen nur die Stellungen Schlesiens und des Minettebezirks etwas günstiger gestaltet.

Von den Gufswaaren erster Schmelzung waren nach der amtlichen Statistik

| | |
|---|---|
| Geschirrgufs . . . . . . | 2 kt |
| Röhren . . . . . . . . . | 12 „ |
| Andere Gufswaaren . . . | 18 „ |

**Ein- und Ausfuhr.**

1890 wurden

| Roheisen | Bruch- u. Alteisen | Zusammen |
|---|---|---|
| 385 kt | 19 kt | 404 kt eingeführt |
| 117 „ | 40 „ | 158 „ ausgeführt |
| also 268 kt mehr, | 22 kt wenig., | 246 kt mehr eingef. |

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Die Mehreinfuhr betrug | 52 | 164 | 246 kt |

während vorher seit 1882 eine erhebliche Mehrausfuhr stattgefunden hatte.

Der Verbrauch (aus Production, Ein- und Ausfuhr berechnet) betrug:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 4281 | 4552 | 4810 kt |

## d) Frankreich.

Die Entwicklung der Roheisenerzeugung war folgende:

| 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|
| 1683 | 1722 | 1970 kt |

Hierunter waren 1890 480 kt Giefsereiroheisen (einschliefslich Gufswaaren erster Schmelzung) und es waren 1932 kt Roheisen bei Koks, 14 bei Holzkohlen, der Rest bei gemischten Brennstoffen erzeugt worden.

Die gröfste Production fiel auf

Meurthe et Moselle . . . . . . . . . mit 1084 kt

Es folgten

| | |
|---|---|
| Nord . . . . . . . . . . . . . . „ | 236 „ |
| Pas de Calais . . . . . . . . . . „ | 87 „ |
| Saône et Loire . . . . . . . . . „ | 80 „ |
| Haute Marne . . . . . . . . . . „ | 65 „ |
| Gard . . . . . . . . . . . . . . „ | 60 „ |
| alle übrigen Departements hatten je unter | 50 „ |

* Ohne Holzkohlen, Bruch- oder Wascheisen.

** Vergl. auch »Stahl und Eisen« 1891, S. 162.

*** Ruhrbecken, Siegerland, Osnabrück.

† Saar, Lothringen, Luxemburg.

†† Bayern, Lahn.

**Ein- und Ausfuhr.**

| | 1888 | 1889 |
|---|---|---|
| Einfuhr. . . . | 126 | 128 kt |
| Ausfuhr . . . | 122 | 120 „ |

Es ist also sowohl Ein- wie Ausfuhr zurückgegangen.

Die Einfuhr 1889 kam hauptsächlich aus England (56 kt), Deutschland (29 kt) und Belgien (24 kt); die Ausfuhr ging nach Belgien (67 kt), Deutschland (64 kt), Italien und der Schweiz (je 13 kt).

### Zweite Gruppe.

#### e) Belgien.

Die Entwicklung der Roheisenerzeugung war folgende:

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 827 | 832 kt |

Unter dem 1889 erzeugten Roheisen waren:

| | |
|---|---|
| Puddelroheisen . . . . . . . . | 587 kt |
| Bessemerroheisen . . . . . . . | 165 „ |
| Giefsereiroheisen . . . . . . . . | 60 „ |
| Thomasroheisen . . . . . . . . | 15 „ |
| Spiegel- und Ferromanganeisen | 4 „ |
| Gufswaaren (erster Schmelzung) | 1 „ |

Zu 187 kt einheimischer Erze kamen 1608 kt fremder Erze und 310 kt Schlacken und Schrott.

#### f) Oesterreich-Ungarn.

Die Entwicklung der Roheisenerzeugung war folgende:

| | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Oesterreich . . | 586 | 617 | 666 kt |
| Ungarn . . . . | 204 | 239 | 280 „ |
| | 790 | 856 | 946* kt |

In Oesterreich vertheilte sich die Roheisenerzeugung 1889 auf die einzelnen Länder, wie folgt:

| | |
|---|---|
| Mähren . . . . . . | 166 kt |
| Böhmen . . . . . | 161 „ |
| Steiermark . . . . | 142 „ |
| Niederösterreich . | 56 „ |
| Schlesien . . . . | 40 „ |
| Kärnten . . . . . | 39 „ |
| Krain . . . . . . | 5 „ |

alle anderen unter 4 kt.

Die Einfuhr an Roheisen betrug in Oesterreich-Ungarn:

| | an Frischereiroheisen | an Giefsereiroheisen | Zusammen |
|---|---|---|---|
| 1888 . . . . . | 4 | 58 | 62 kt |
| 1889 . . . . . | 7 | 76 | 83 „ |
| 1890 . . . . . | 5 | 61 | 66 „ |

#### g) Rufsland.

Rufsland erzeugte

| 1887 | 1888 | 1889 |
|---|---|---|
| 613 | 667 | 746 kt |

Roheisen. Hiervon kamen 1889 auf den Ural 406, auf Süd- und Südwestrufsland 144, auf Polen 92 und Centralrufsland 84 kt, ferner auf Finnland 14, auf Sibirien 5 und auf Nordrufsland 2 kt.

#### h) Schweden.

Schweden erzeugte:

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 452 | 421 kt |

* Geschätzt.

Unter der Production des Jahres 1889 befanden sich 5 kt Gufswaaren erster Schmelzung.

Die gröfsten Mengen Roheisen erzeugten die Provinzen Kopparberg mit 107 und Örebro mit 104 kt. Es folgte Gefleborg mit 58, Vermland mit 51 und Vestmanland mit 35 kt, alle anderen hatten je unter 25 kt Production.

### Dritte Gruppe.

Canada stellte 1890 aus 84 kt Erz 26 kt Roheisen, Norwegen aus 1 kt Erz 0,8 kt Roheisen, Spanien 179 kt*, Italien 13 kt Roheisen dar.

## Dritter Abschnitt.

## Gufswaaren und schmiedbares Eisen.

Die Statistik für das Jahr 1890 ist zu weit zurück, um eine wesentliche Vervollständigung der für das Jahr 1888 gegebenen Materialien herbeiführen zu können. Der vollständige allgemeine Ueberblick mufs daher für ein späteres Jahr verspart bleiben, und die Angaben für die einzelnen Länder können nur sehr lückenhaft gegeben werden.

### 1. Allgemeine Uebersicht.

Es wurden hergestellt in:

| | Gufswaaren zweiter Schmelzung kt | Schweifseisen in Luppen und Rohschienen kt | Flufseisen in Blöcken kt | Zusammen Schweifs- und Flufseisen kt |
|---|---|---|---|---|
| Grofsbritannien 1890 . | — | 1744 | 3648 | 5392 |
| Nordamerika 1890 . . | — | 2652 | 4411 | 7063 |
| Deutschland 1890 . . . | 1027 | 1581 | 2256 | 3837 |
| Frankreich 1889 . . . | — | 809 | 529 | 1338 |
| Oesterr.-Ungarn 1890 . | — | 100** | 500 | 600 |
| Belgien 1889 . . . . . | — | 572 | 215 | 787 |
| Schweden 1890 . . . . | 33 | 226 | 169 | 395 |
| Rufsland 1889 . . . . | — | — | 264 | — |
| | | 7684 | 11 992 | 19 776 |
| Dagegen im Jahre 1888 | | | | 18 603 |
| Also 1890 mehr | | | | 1 173 |

Von dem Flufseisen wurden 1890 2645 kt gegen 1991 kt im Jahre 1888 auf basischem Wege erzeugt; dies sind 22,5 % gegen 20 % im Jahre 1888. Darunter waren 1922 kt Flufsschmiedeisen (mit weniger als 0,17 % Kohlenstoff).

Die Vertheilung auf die einzelnen Länder war, wie folgt:

| | |
|---|---|
| Grofsbritannien . . . . . . . . . . . . . . . | 511 kt |
| Deutschland . . . . . . . . . . . . . . . . | 1517 „ |
| Oesterreich-Ungarn . . . . . . . . . . . . | 206 „ |
| Frankreich . . . . . . . . . . . . . . . . | 244 „ |
| Belgien, Rufsland und Nordamerika . . . . | 166 „ |

Das Verhältnifs der Schweifseisenerzeugung zur Flufseisenerzeugung, welches 1888 = 1 : 1,13 war, hat sich 1890 = 1 : 6 gestellt.

Am stärksten tritt die weitere Verschiebung zu Gunsten des Flufseisens in Deutschland und Nordamerika hervor.

Die Ueberflügelung Grofsbritanniens durch Nordamerika entspricht der erhöhten Roheisenerzeugung.

* Eisenerzförderung 1890=5789 kt, nach andrer Quelle 5067, vergl. S. 134.

** Geschätzt.

## 2. Einzelne Länder.

Ueber die einzelnen Länder ist Folgendes hervorzuheben:

### a) Grofsbritannien.

Von dem erzeugten Flufseisen waren 1890:

| | | |
|---|---|---|
| Saures Birnenflufseisen | 2015 | Kilonettot. |
| Basisches „ | 503 | „ |
| Flammofenflufseisenblöcke | 1564 | „ |

### d) Nordamerika.

Von der nordamerikanischen Birnen-Flufseisenerzeugung von 4124 Kilonettot. kamen 2515 auf Pennsylvanien, 849 auf Illinois, 403 auf Ohio; es waren 77 kt in Kleinbessemerbirnen dargestellt worden.

An Flammofenblöcken waren 584 und an Tiegelblöcken 81 kt erzeugt worden.

### c) Deutschland.

1. Gufswaaren zweiter Schmelzung.

Von 1027 kt Gufswaaren waren 73 kt Geschirrgufs, 142 kt Röhren.

2. Schweifseisen.

Aus 2194 kt Roheisen wurden dargestellt:
72 kt Luppen und Rohschienen zum Verkauf, und
1487 „ fertige Fabricate.*

3. Flufseisen.

Aus 2521 kt Roheisen wurden dargestellt:
147 kt Blöcke zum Verkauf,
471 „ Halbfabricate,
1614 „ fertige Fabricate.

### d) Frankreich.

1889 wurden 809 kt Schweifseisen (in Form von Handelseisen 687 und von Blech 122 kt) und 529 kt Flufseisen hergestellt.

### e) Belgien.

1889 wurden aus 674 kt Roheisen 572 kt Luppen und Rohschienen und aus 270 kt Roheisen 261 kt Blöcke** dargestellt.

### f) Oesterreich-Ungarn.

1890 wurden hergestellt durch den:

| | | | kt | |
|---|---|---|---|---|
| Birnenprocefs | 288 | sauer | 150 | zusammen 500 kt |
| | | basisch | 138 | |
| Flammofenprocefs | 212 | sauer | 34 | |
| | | basisch | 178 | |

an Flufseisen, davon fielen auf die südliche Gruppe Oesterreichs 136, auf die nördliche Gruppe 207, auf Ungarn 157 kt.

### g) Rufsland.

1889 wurden 264 kt Flufseisen dargestellt, davon
66 „ im Moskauer Bezirk,
61 „ „ südlichen Rufsland,
50 „ „ nördlichen „
40 „ „ Ural,
39 „ „ Polen.

### h) Schweden.

In Schweden wurden 1890 dargestellt:

| | |
|---|---|
| Gufswaaren zweiter Schmelzung | 33 kt |
| Luppen | 226 „ |
| Flufseisen | 169 „ |

und zwar:

| | |
|---|---|
| Birneneisen | 94 kt |
| Flammofeneisen | 73 „ |
| Tiegeleisen | 2 „ |

* Aufserdem ½ kt Cementstahl.

** Vergl. allgemeine Uebersicht: 215 aus der Fertigfabrication berechnet.

An Flufswaaren wurden aus dem Flammofen 0,914, aus der Birne 0,169 kt dargestellt.

Die Birnenflufseisenerzeugung ist gegen 1889 um 17,3 %
„ Flammofenflufseisenerzeug. „ „ 1889 „ 31,5 „
„ Tiegelflufseisenerzeugung „ „ 1889 „ 2,2 „
gestiegen.

### i) Andere Länder.

Spanien stellte 1890 64 kt Schweifseisen und 63 kt Flufseisen dar.

---

Vierter Abschnitt.

# Verwendung des schmiedbaren Eisens zu Handelswaaren.

Noch weniger vollständig als für den dritten Abschnitt liegt das Material für den vierten Abschnitt für 1890 vor. Es ist daher vorläufig Beschränkung auf Schienen geboten.

Eisenbahnschienen wurden 1890 producirt in:

| | Aus Birnenflufseisen kt | Aus Flammofenflufseisen kt | Aus Schweifseisen kt | Zusammen kt |
|---|---|---|---|---|
| Grofsbritannien | 1110 | — | — | 1110 |
| Nordamerika | 2125 * | 4 | 31 | 2160 |
| Deutschland | 560 ** | — | 11 ** | 571 ** |
| Frankreich 1889 | 166 *** | — | — | 166 |
| Belgien 1889 | 139 | — | 4 | 143 |
| Oesterreich † | 150 | — | — | 150 |
| | 4250 | 4 | 46 | 4300 |
| | | gegen 1888 mit | | 3435 |
| | | | mehr | 865 |

**Vertheilung der fertigen Fabricate auf Flufs- und Schweifseisen in Deutschland.**

| | Schweifseisen | | Flufseisen | |
|---|---|---|---|---|
| Eisenbahnschienen †† | 11 | 43 | 560 | 783 kt |
| Schwellen ††† | 16 | | 130 | |
| Achsen, Räder, Radachsen | 16 | | 93 | |
| Handelseisen | 1027 | 1258 | 308 | 515 „ |
| Schwarzblech | 231 | | 186 | |
| Weifsblech | — | | 21 | |
| Draht | | 122 | | 217 „ |
| Röhren | | 15 | | 8 „ |
| Kriegsmaterial | | — | | 10 „ |
| And. verkäufl. Eisensorten | | 48 | | 81 „ |
| | | 1487 | | 1614 kt |
| Gegen 1888 mit | | 1559 | | 1299 „ |
| weniger | | 72 | mehr | 315 kt |

Es hat sich mithin wie auf der ganzen Erde, so auch in Deutschland die Flufseisenerzeugung gegenüber der Schweifseisenerzeugung erheblich ausgedehnt und hat jetzt bereits 52 % der gesammten Erzeugung an schmiedbarem Eisen überschritten.

* Im Jahre 1891 ist die Schienenmenge auf 1220 Kilogrofst. gefallen.

** Einschliefslich Schienenbefestigungstheile.

*** Production 1888 = 173 kt, seit 1883 = 391 kt beständig abnehmend. Ausfuhr 1889 51 = kt.

† Geschätzt.

†† Einschliefslich Schienenbefestigungstheile.

††† „ Schwellenbefestigungstheile.

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Die Versammlung am 12 Januar 1892 fand unter dem Vorsitz des Hrn. Generallieutenant Golz, Excellenz, statt. Nach Erledigung verschiedener geschäftlicher Angelegenheiten des Vereins hielt Professor Goering den angekündigten Vortrag über neuere Bergbahnen. Der Vortragende gab zunächst einen Ueberblick über die geschichtliche und sodann über die technische Entwicklung der verschiedenen Systeme, unter welchen reine Zahnradbahnen, Adhäsions- und Zahnradbahnen (gemischtes System) und Seilbahnen sich unterscheiden lassen. Auch bei den Seilbahnen findet die Zahnstange und zwar als Sicherungsmittel, d. i. für Bremszwecke Verwendung. Der Gedanke, statt der glatten Schienen gezahnte Schienen zu verwenden, ist schon 1811 von Blenkinsop gefafst und verwerthet. Er baute für die Industrie und Bergwerksgeleise seine iron horses, Zahnradlocomotive, indem er die Locomotivtriebräder mit Verzahnung versah. Der Versuch Blenkinsops ist wohl berechtigt bei der damaligen Beschaffenheit der Geleise, wo die Schienen nur aus etwa 1 m langen Gufsblöcken bestanden, die auf Steinwürfeln befestigt wurden. Diesem Geleise konnte kein starker Raddruck zugemuthet werden, deshalb mufste, um die Zugkraft zu erhöhen, die Reibung vermehrt werden. Als dann nach und nach der Oberbau vervollkommnet wurde, als die gewalzte Schiene auftauchte, kam der Zahneingriff in Vergessenheit und hat lange geschlummert. Erst 1862 kam Riggenbach mit seinem Patent, und in den beiden folgenden Jahrzehnten waren es namentlich die Riggenbachschen Constructionen, welche bei den Bergbahnen (z. B. Rigi, Drachenfels u. s. w.) Anwendung fanden. Abt erzielte später bei seinem System der getheilten Stange mit senkrechter Verzahnung einen vollkommeneren und sanfteren Eingriff. Das System ist in Deutschland besonders durch die Harzbahn Blankenburg-Tanne bekannt geworden. Bei besonders steilen Strecken, wie z. B. bei der streckenweise 1 : 2 geneigten Pilatusbahn, mufste die senkrechte Verzahnung aufgegeben und dafür die wagerechte angewendet werden. Der Vortragende gab sodann einen Ueberblick der bestehenden Bergbahnen, der angewendeten Locomotivconstructionen, sowie der verschiedenen Weichenanordnungen.

## The Institution of Mechanical Engineers.

Der Verein, der gegenwärtig 2077 Mitglieder zählt, hielt am 4. und 5. Februar seine 45. Generalversammlung in dem Locale der »Institution of Civil Engineers« in Westminster ab. Von den zur Verhandlung gekommenen Gegenständen haben für die Leser von »Stahl und Eisen« wohl nur zwei ein gröfseres Interesse, erstens der Bericht, den Professor Roberts-Austen namens der zur Untersuchung von Legirungen eingesetzten Commission abstattete, und zweitens ein Vortrag von Mr. William Hawdon-Middlesborough »über das Fortschaffen und die Verwendung der Hochofenschlacke«, über den wir uns vorbehalten später zu berichten.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Erträgnisse aus den Thomas-Gilchristschen Entphosphorungs-Patenten.

Die Aufregung, welche die Erfindungen des Engländers Sidney Gilchrist Thomas auf basische Ziegeln (D. R.-P. 5869 vom 5. October 1878) und auf das Nachblasen (D. R.-P. 12700 vom 10. April 1879) in der gesammten eisenhüttenmännischen Welt s. Z. hervorgerufen hat, ist noch in zu frischem Gedächtnifs, als dafs wir Einzelheiten der damaligen Erlebnisse zu recapituliren brauchten. Nur erinnern wollen wir daran, dafs die mächtige Bewegung, die durch jene Erfindungen damals in unsere Kreise hereingetragen wurde, nicht wenig mit zur Neubegründung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ beitrug, und die längst schlummernde Absicht, für das deutsche Eisenhüttenwesen in »Stahl und Eisen« ein besonderes Organ zu schaffen, zur Reife brachte.

Ueber die Bedeutung, welche inzwischen das Entphosphorungsverfahren, namentlich für unser Vaterland, gewonnen hat, haben wir unsere Leser stets auf dem Laufenden gehalten. Mit Stolz können wir den bewundernswerthen Antheil feststellen, den deutsche Hüttenleute an der weiteren Ausbildung des Verfahrens selbst gehabt haben und die Thatsache, dafs die Production des deutschen basischen Stahls die Erzeugungsmengen aller anderen Länder weit hinter sich läfst.

Bei dem weittragenden Einflufs der Patente ist es natürlich, dafs die Neugier sich auch auf ihre Urheber gerichtet hat und dauernd richtet. Der Tod des in jugendlichem Alter von tückischer Krankheit dahingesiechten S. G. Thomas hat in deutschen Hüttenkreisen allgemeines und tiefes Mitgefühl wachgerufen, das nochmals zum öffentlichen Ausdruck kam, als Hr. Pink im verflossenen Jahre in einer Hauptversammlung dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ eine von eigener Hand gefertigte Büste des Verewigten überreichte. Es ist bekannt, dafs der Miterfinder Percy C. Gilchrist nach dem Tode seines Vetters Thomas die Durchführung der Entphosphorung und die Ausbeutung der Patente in seinem eigenen Interesse und demjenigen der überlebenden Schwester von Thomas mit kraftvoller Energie allein in die Hand nahm. Welches sein Erfolg in klingender Münze gewesen ist, ist bisher nicht an die Oeffentlichkeit gedrungen, doch geht derselbe aus einer Reihe ausführlicher, tabellarischer Zusammenstellungen hervor, welche er der Redaction freundlichst zur Verfügung stellte. Wir glauben uns des Danks unserer Leser sicher, wenn wir aus diesen authentischen Darlegungen die Hauptzahlen mittheilen.

Die beiden Erfinder suchten zunächst ihre Patente auf eigene Faust zu verwerthen. Dabei erzielten sie von 1877 bis zum Schlufs des Jahres 1882 im ganzen 56720 ℳ an Einnahmen, denen indessen 73250 ℳ an Ausgaben für Versuche, Patente, Verwaltung, Abfindung u. s. w. gegenüberstanden. Diese ungünstigen Abschlüsse scheinen dann die Veranlassung gewesen zu sein, dafs zur weiteren Ausbeutung der englischen

Patente eine Actiengesellschaft gebildet wurde; sicher ist, dafs dieselbe Ende 1882 ins Leben trat und dafs ihr Zweck war, „die Erfindung zu entwickeln, Processe zu beseitigen und Einsprüche abzufinden“. Der Gesellschaft gehörten an: G. J. Snelus, Bolckow Vaughan & Co., E. Riley, E. P. Martin, Griffith und Chaloner. Sofort ändert sich das Bild der Bilanzen, schon im ersten Jahr wird ein Gewinn von über 12 000 *M* erzielt, der sich allmählich bis zu etwa 500 000 *M* im Jahr 1891 steigert. Insgesammt betrugen von 1883 bis 1891 einschl. die Einnahmen 3 099 650 *M*, denen 508 440 *M* Ausgaben gegenüberstehen, so dafs nach Abzug des bis 1882 erlittenen Verlustes ein Reingewinn von 2 577 900 *M* übrig blieb, der also den Gesammtverdienst von 1877 an vorstellt. An demselben waren die obengenannten, im Jahre 1882 zugetretenen Gesellschafter zusammen mit 1 427 654 *M* betheiligt, während auf P. C. Gilchrist und die Schwester von Thomas 1 014 074 *M* als Reingewinnst aus den englischen Patenten gleichzeitig entfielen. Das alte Sprüchwort vom „mageren“ Vergleich bewährt sich also auch hier.

Dabei sind aber in den genannten Gewinnstzahlen nicht einbegriffen 1 428 400 *M*, welche Summe in Form von Antheilscheinen zur Betreibung der verschiedenen englischen basischen Stahlwerke, nämlich der North Eastern Steel Co., Dinsdale Wire and Steel Co., Staffordshire Steel & Ingot Iron Co., Baisby Basic Co., Brymbo Steel Co. und Acklam Iron Co., aufgewendet wurde. Den gegenwärtigen Curswerth giebt Gilchrist auf etwa 1 292 220 *M* an, so dafs also in diesen Anlagewerthen ein Verlust zu verzeichnen ist. Aus genannten 1 428 400 *M* Antheilscheinen sind im Jahr 1892 rund 149 020 *M* an Zinsen und Dividenden eingekommen.

Weitere besondere Aufstellungen besagen, dafs Gilchrists persönliche Betheiligung bei englischen Werken sich am Ende des Jahres 1891 auf 1 229 940 *M* an 'Antheilscheinen und diejenige der Schwester Thomas' auf 1 559 360 *M* belief. Ersterer zog für 1891 davon an Dividenden ein rund 74 860 *M*, letztere 74 160 *M*.

Von gröfstem Interesse für uns sind die Mittheilungen über die Ausbeutung der Patente im Ausland. Nach Gilchrists Zusammenstellung betrugen bis Ende 1891 die Einnahmen in

| | *M* |
|---|---|
| den Vereinigten Staaten . . | 926 850 |
| Canada . . . . . . . . . . . | 1 614 |
| Oesterreich . . . . . . . . | 296 290 |
| Deutschland . . . . . . . | 592 660 |
| Frankreich und Belgien . . | 1 491 044 |
| Schweden . . . . . . . . | 6 000 |
| Rufsland . . . . . . . . . . | 16 868 |
| Spanien und Italien . . . . | 9 260 |
| Luxemburg . . . . . . . . | 480 244 |
| zusammen . . . . . . . | 3 820 830 |

Diesen Einnahmen stehen gegenüber 598 256 *M* an Auslagen für Patentkosten und -gebühren u. s. w., Bureau- und sonstige Unkosten; ferner wurden infolge von Uebereinkommen zur Vermeidung von Processen und Beschwichtigung von Ansprüchen Anderer 1 053 770 *M* gezahlt, so dafs ein Reingewinn von rund 2 168 804 *M* verblieb.

Trotzdem in Deutschland der basische Procefs am weitesten ausgebildet und zur gröfsten Verbreitung gelangt ist, ist unsere Betheiligung an den nach England gezahlten Patentabgaben eine verhältnifsmäfsig geringe. Der Grund hierzu liegt darin, dafs von deutschen einsichtsvollen Hüttenleuten der Werth der Erfindung frühzeitig, noch ehe er anderwärts gewürdigt wurde, erkannt worden ist und man es vorzog, die Patente gegen einmalige Abfindungssummen abzukaufen, als sich auf laufende Abgaben einzulassen.

## Einheitliche Prüfungsverfahren für Bau- und Constructionsmaterialien.

Auf Veranlassung eines Berichtes des Ministers der öffentlichen Arbeiten in Frankreich hat der Präsident der Republik die Bildung einer technischen Commission beim genannten Ministerium angeordnet,* welcher die Aufgabe zuertheilt wurde, einheitliche Regeln für die Prüfung und den Vergleich von Constructionsmaterialien aufzustellen. Diese Commission besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die eine sich besonders mit den Metallen, die andere mit den übrigen Baumaterialien befassen soll. Für beide Abtheilungen ist eine grofse Zahl hervorragender Männer ernannt, deren Namen in unserer Quelle aufgeführt sind. Hiermitt tritt nunmehr auch Frankreich in die Bewegung ein, die auf Anregung Bauschingers in Deutschland mit Zusammentritt der „Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsverfahren für Bau- und Constructionsmaterialien“ in München bereits im Jahre 1884 ihren Anfang nahm. Nachdem die ersten deutschen Conferenzen von Vertretern aus Oesterreich, Ungarn, der Schweiz und Rufsland besucht waren, nahmen auf der letzten Conferenz in Berlin auch die HH. Debruy und Candlot als Vertreter Frankreichs und Hr. Wyjkander als Vertreter Schwedens theil, und in diesem Jahre wird in Wien voraussichtlich der Anschlufs Amerikas und Englands erfolgen. *A. M.*

## Flufseisen im österreichischen Brückenbau.

Das österreichische Handelsministerium hat nach der Zeitschrift des Oesterreich. Ing.- u. Architekten-Vereins, Nr. 7, unter dem 29. Januar d. J. über die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flufseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnzwecke nachstehende Verordnung erlassen:

„Für die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flufseisens bei Eisenbahnbrücken, sowie bei Bahnüberbrückungen und bei solchen Zufahrtsstrafsenbrücken, deren Herstellung von den Eisenbahnunternehmungen auf ihre Kosten bewirkt wird, haben nachstehende, in Ergänzung der §§ 4 und 16 der Verordnung vom 15. September 1887 (R.-G.-Bl. Nr. 109) erlassene Bestimmungen zu gelten.

1. Das in was immer für Theilen der tragenden Construction zu verwendende Flufseisen mufs bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 bis 4500 kg a. d. qcm mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 28 % für die untere und 22 % für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht. Ferner darf bei jeder einzelnen Brücke in allen Theilen der tragenden Construction die Bruchfestigkeit nur innerhalb eines Spielraumes von 700 kg a. d. qcm schwanken.

2. Das zu verwendende Nietflufseisen mufs bei 3500 bis 4000 kg Bruchfestigkeit mindestens 32 % bis 26 % Dehnung aufweisen.

3. Bei senkrecht auf die Walzrichtung vorgenommenen Zerreifsproben haben dieselben Bruchgrenzen, dagegen die um zwei Einheiten verminderten Dehnungsprocente zu gelten. Die Dehnung ist in der im § 4 Lit. a, Z 5 der Verordnung vom 15. September 1887 vorgeschriebenen Weise zu messen.

4. Das Material ist schon bei der Erzeugung auch in Bezug auf seine allfällige Härtbarkeit und Sprödigkeit zu prüfen, und sind mit demselben die üblichen Biegeproben im verletzten und unverletzten Zustande durchzuführen. Die näheren Bestimmungen hierüber sind Gegenstand der besonderen, der Genehmigung der Aufsichtsbehörde zu unterziehenden Lieferungsbedingnisse.

* »Le Genie Civil« 1892, Seite 235.

5. Für die montirten Brückenbestandtheile sind rücksichtlich der rechnungsmäfsigen Inanspruchnahme des Materials a. d. qcm vorläufig die im § 4 der Verordnung vom 15. September 1887 für Brücken aus Schweifseisen normirten Grenzen einzuhalten.

6. Das infolge der in den Eisenwerken und Brückenbauanstalten derzeit noch bestehenden Einrichtungen übliche Stanzen der Nietlöcher ist nur bis zum 1. Januar 1894, und zwar blofs unter der Bedingung statthaft, dafs der jeweils um mindestens 3 mm kleiner zu nehmende Durchmesser des gestanzten Loches durch nachheriges centrisches Ausreiben oder Nachbohren auf den definitiven Durchmesser vergröfsert werde. Nach dem 1. Januar 1894 sind die Nietlöcher ausnahmslos zu bohren und ist das Stanzen derselben ausnahmslos verboten.

7. Bei der Anarbeitung und Montirung von Brückentheilen ist so viel als thunlich die maschinelle Vernietung in Anwendung zu bringen. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem Tage ihrer Kundmachung in Kraft.“

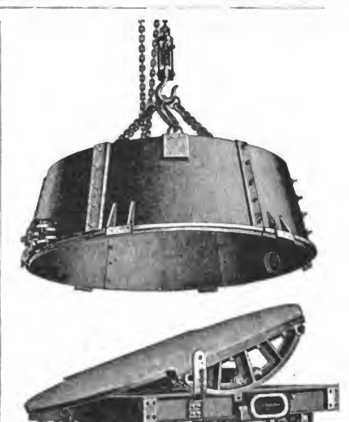
Es ist diese Verordnung in Uebereinstimmung mit den Beschlüssen des Brückenbaumaterial-Comités* erfolgt. Wir weisen wiederholt darauf hin, dafs letztere mit den Ansichten eines grofsen Theils deutscher Fabricanten und Constructeure nicht übereinstimmen.

## Mittheilungen über amerikanische Schlackenwagen.

Ueber Schlackenwagen ist in dieser Zeitschrift wiederholt berichtet worden.** Das amerikanische Fachblatt »The Iron Age« brachte am 24. December 1891 die hier wiedergegebenen Ansichten eines Schlackenwagens, welcher demjenigen sehr ähnelt, über welchen in dieser Zeitschrift im Maiheft 1891 berichtet ist.

Dieser amerikanische Schlackenwagen soll ebenfalls sowohl für die Bewegung von fester, als flüssiger Schlacke dienen, und etwa 3,24 cbm Schlacke, also etwa 8500 kg enthalten.*** Die Wagen haben Normal-Eisenbahnachsen und Räder mit Schmierbüchsen, und das Ganze ruht auf Federn. Der Rahmen besteht aus drei unter sich verbundenen I-Eisen von 228,6 mm (9") Höhe, die auf drei Wiegern rollen, mit welchen die Bodenplatte fest verbunden ist. Durch diese Wieger kann man der Bodenplatte eine wagerechte oder geneigte Stellung geben; in ersterer Lage kann sie durch einen, an einer Kette befestigten Stift gehalten werden. Ein Theil der Wagen kann nach vorn oder hinten, ein anderer Theil nach den Seiten kippen; letztere Anordnung ist in nebenstehender Figur dargestellt. In der Haube ist ein verschliefsbares Stichloch angeordnet, welches unten breiter als oben ist. Die dicke gufseiserne Bodenplatte besteht aus zwei Theilen, welche durch die drei Wieger und drei schwere [-Eisen zusammengehalten werden. Die gufseiserne Haube besteht aus 6 durch Splintbolzen verbundenen Theilen. Die Bodenplatte wird auch wohl mit einem, nah am Umfang befindlichen Rande versehen, um sie durch eine Lage feuerfester Steine gegen das zuweilen mit der Schlacke aus der Schlackenform laufende Eisen zu schützen.

In »The Iron Age« wird hervorgehoben, dafs die gufseisernen, in Deutschland immer gebrauchten



Schlackenwagen sich besser bewährten, als die ebenfalls von Amerika empfohlenen ausgemauerten Wannen, deren Ausmauerung sich zu leicht in der basischen Schlacke auflöse.

* »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 11, Seite 899.

** »Stahl und Eisen« 1883, Seite 547.
„ „ „ 1884, „ 143.
„ „ „ 1891, „ 370.

*** Anm. der Redaction. Schlackenwagen mit 10 000 kg Inhalt sind u. W. nach Zeichnungen von Lürmann zuerst auf den »Rheinischen Stahlwerken« in Ruhrort angewendet worden.

## Ein- und Ausfuhr Spaniens an Erzen und Metallen im Jahre 1891.

| Einfuhr | Kohle t | Koks t | Roheisen t | Gufseisen t | Schmiedeeisen t |
|---|---|---|---|---|---|
| 1890 . . | 1 431 623 | 286 080 | 34 335 | 16 581 | 68 682 |
| 1891 . . | 1 615 253 | 308 969 | 30 560 | 18 074 | 45 652 |

Ausfuhr an Erzen:

| | Eisenerze t | Kupfererze t | Zinkerze t | Bleierze t |
|---|---|---|---|---|
| 1890 . . . | 5 708 811 | 680 278 | 47 025 | 10 730 |
| 1891 . . . | 4 369 623 | 661 913 | 38 582 | 8 233 |

Ausfuhr an Metallen:

| | Eisen t | Kupfer t | Blei t |
|---|---|---|---|
| 1890 . . . | 67 446 | 38 939 | 140 571 |
| 1891 . . . | 66 657 | 32 126 | 146 026 |

(»Revista Minera« 1892, S. 48.)

## Production an Stahlschienen in Nord-Amerika im Jahre 1891.

Die »American Iron and Steel Association« veröffentlichte unlängst folgende Angaben.

Die Gesammterzeugung an Stahlschienen war daselbst im Jahre 1891 1 366 259 net tons = 1 239 405 mtr.

Tonnen oder um 586 861 metr. Tonnen bezw. 32 % von der Production 1890 weniger gegenüber 1890.

| | 1891 I. Halbj. t | 1891 II. Halbj. t | 1891 Summe t | 1890 Summe t |
|---|---|---|---|---|
| Pennsylvanien | 399 058 | 459 248 | 858 306 | 1 266 802 |
| Uebrigen Staaten | 127 026 | 254 073 | 381 099 | 559 464 |
| Summe | 526 084 | 713 321 | 1 239 405 | 1 826 266 |

**Der Schienenverbrauch Frankreichs**

in den letzten 10 Jahren geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

| Jahr | t | Jahr | t |
|---|---|---|---|
| 1882 | 200 979 t | 1887 | 108 898 t |
| 1883 | 341 334 t | 1888 | 93 868 t |
| 1884 | 284 031 t | 1889 | 58 046 t |
| 1885 | 249 416 t | 1890 | 66 844 t |
| 1886 | 170 595 t | 1891 | 112 857 t |

(Comité des Forges de France, Bulletin 552, 11. Febr. 1892.)

# Bücherschau.

*Die Dampfmaschinen, unter hauptsächlichster Berücksichtigung completer Dampfanlagen, sowie marktfähiger Maschinen.* Von Hermann Haeder. Zweite, bedeutend verm. Auflage. Düsseldorf 1892. Verlag von L. Schwann.

Die erste Auflage dieses Werkes wurde im Septemberheft 1890 von »Stahl und Eisen« einer Besprechung unterzogen. Dabei wurde der Wunsch ausgesprochen, „dafs die fleifsige Arbeit des Verfassers gebührende Anerkennung und freundliche Aufnahme in weiten Kreisen des technischen Publikums finden möge“. Da jetzt schon die zweite Auflage des Werkes vorliegt, so scheint das in Erfüllung gegangen zu sein. In der Zwischenzeit hat der Verfasser bedeutende Zusätze zu seinem ohnehin schon reichen Constructionsmaterial in Zeichnungen und Tabellen ausgearbeitet, viele Figuren umgezeichnet, einige Tabellen mit neuen Werthen für höhere Dampfspannungen versehen, minder Wichtiges gestrichen und das Auffinden verwandter Artikel durch passende Hinweise erleichtert, so dafs das Werk in der neuen Gestalt wesentlich an Brauchbarkeit gewonnen hat. Wenn es auch, seiner Bestimmung gemäfs, vorwiegend dem Constructeur »marktfähiger« Maschinen dienen soll, so wird doch auch derjenige, welcher höhere Ansprüche stellt, das Buch, besonders wegen seiner zahlreichen Ausführungsbeispiele, mit Vortheil benutzen können. *C. K.*

*Unsere Staatseisenbahnen, wie sie sind und wie sie sein sollten.* Offenes Wort eines alten Praktikers. Berlin 1892. Puttkammer & Mühlbrecht. Preis 80 ₰.

Zwei Hauptbestrebungen kennzeichnen die Amtsthätigkeit des früheren Ministers der öffentlichen Arbeiten in Preufsen: 1. Erzielung hoher Ueberschüsse der Staatseisenbahnen ohne Rücksicht auf spätere Bedürfnisse und Abführung der Erträgnisse an die Staatskasse zu anderweitigen Zwecken. 2. Ausbildung einer starren bureaukratischen Verwaltung unter Bevorzugung der Juristen. Ohne eine Ungerechtigkeit zu begehen, darf man behaupten, dafs das bisherige System abgewirthschaftet hat und die Nachfolger den verfahrenen Karren unseres Eisenbahnwesens wieder ins richtige Geleise schieben müssen. Da der gegenwärtige Finanzminister kein Geld missen will, so ist guter Rath theuer. Zwar kann der „alte Praktiker“ die fehlenden Summen nicht schaffen, doch rügt er mit sachkundiger Offenheit die begangenen Fehler und deutet die Wege an, um allmählich eine Verwaltung heranzuziehen, welche ihrer Aufgabe besser gewachsen ist als die bisherige. Nach dem amtlichen Etat der Königl. Preufsischen Eisenbahnverwaltungen für das Jahr 1891/92 sind im Ministerium der öffentlichen Arbeiten und bei den gesammten Eisenbahndirectionen angestellt:

| | | Gesammtzahl | Juristen | Bautechniker | Masch.-techniker |
|---|---|---|---|---|---|
| Ministerium | Ministerialdirectoren | 3 | 2 | 1 | — |
| | Vortragende Räthe | 23 | 13 | 8 | 2 |
| | Regierungs- u. Bauräthe | 1 | — | 1 | — |
| | Bauinspectoren | 6 | — | 4 | 2 |
| Eisenbahndirectionen u. s. w. | Präsidenten | 11 | 9 | 2 | — |
| | Abtheilungsdirigenten | 32 | 20 | 12 | — |
| | Directionsmitglieder | 141 | 76 | 46 | 19 |
| | Etatsmäfsige Hülfsarbeit. ausschl. der Verkehrsinspectoren | 674 | 65 | 427 | 182 |
| | Aufseretatsmäfsige Hülfsarbeit. (Assessoren, Baumeister) | 660 | 55 | 420 | 185 |
| | Im ganzen | 1551 | 240 | 921 | 390 |

Zunächst beweist die Tabelle eine übergrofse Bevorzugung des Juristenstandes in den höheren Stellen, wofür kein stichhaltiger Grund besteht. Kaufmännische Einsicht und technisches Können thuen noth, reine Verwaltungsgewandtheit, die sich mehr um die Form als das Wesen kümmert, nützt wenig, schadet im Gegentheil unter Umständen. Ferner treten die Maschinenleute in der Gesammtzahl der Techniker auffallend zurück, während eigentlich das Umgekehrte der Fall sein sollte, denn der Eisenbahnbetrieb ist in erster Reihe vom Maschinenwesen abhängig. In den beiden letzten Abschnitten des ohne Vorwort 34 Seiten starken Schriftchens sind die positiven Vorschläge des Verfassers entwickelt. Sie umfassen die Ausbildung der betriebsleitenden Beamten und die Grundzüge einer neuen Organisation der Betriebsleitungen. Nach einem 3jährigen akademischen Studium, das sich dem späteren praktischen Bedürfnifs eng anzuschliefsen hätte, soll der künftige höhere Beamte wie bei der Armee, der Post- und Bergwerksverwaltung „von der Pike auf“ dienen. Die Vorschläge bezüglich einer neuen Organisation für die Leitung des Betriebsdienstes bezwecken: die Beseitigung des überflüssigen Schreibwerks, dessen Ersatz durch unmittelbaren Verkehr unter persönlicher Verantwortlichkeit, und anderweitige, einfachere Gestaltung der verschiedenen Behörden. Wer dem Gegenstand näher steht, wird das kurze Schriftchen befriedigt aus der Hand legen. Die in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« vertretenen Vereine haben den jetzigen Minister der öffentlichen Arbeiten durch seine langjährige Thätigkeit bei der ehemaligen rheinischen Eisenbahn und an der Spitze der königl. Directionen zu Elberfeld und Hannover schätzen gelernt. Sie verkennen keineswegs die gegenwärtigen Schwierigkeiten, hoffen aber, dafs deren Beseitigung unter zielbewufster Leitung gelingt. *J. S.*

*Neuester Zolltarif für das Deutsche Reich* unter Berücksichtigung der soeben abgeschlossenen Handelsverträge mit Oesterreich-Ungarn, Italien, Belgien und der Schweiz. Mit Angabe der Tarasätze und einem alphabetisch geordneten Sachregister. Düsseldorf 1892. Felix Bagel. Preis 60 ₰.

Die aufserordentlich rührige Verlagshandlung von Felix Bagel hat in dem vorstehenden Werkchen, das mit ebenso grofser Schnelligkeit als Umsicht fertiggestellt ist, weiten Kreisen einen guten Dienst geleistet. Sämmtliche aus dem neuen Zolltarif entstandenen Zollsätze sind hier in übersichtlichster Weise zusammengestellt, die Tarasätze hinzugefügt und die einzelnen Waaren in einem alphabetisch geordneten Sachregister aufgeführt, was dem Gebrauch des handlichen Büchleins sehr zu gute kommt. Der geringe Preis von 60 ₰ erleichtert die Anschaffung. *Dr. B.*

---

*Entwurf zu einer Hafen- und Werftbahn-Anlage für Lützel-Coblenz.* Von Havestadt und Contag, Reg.-Baumeister in Berlin. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Ausschusses des Centralvereins für Hebung der deutschen Flufs- und Kanal-Schiffahrt vom 13. Januar 1892.

Die bei den Lesern dieser Zeitschrift durch ihre Arbeiten über die Moselkanalisirung wohleingeführten Verfasser haben im Anschlufs an das für diese ausgearbeitete Project im Auftrag der Gemeindebehörden einen genauen Plan für den Hafen von Coblenz, der neben Häfen in Nennig, Trier und Treis in dem Schönbrodschen Project vorgesehen war, aufgestellt. Wir wünschen dem Plan baldige Verwirklichung.

Ferner sind bei der Redaction folgende Schriften eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Karl Aug. Tolle, *Die Lage der Berg- und Hüttenarbeiter im Oberharze* unter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung der gesammten Bergarbeiterverhältnisse und des Knappschaftswesens in Deutschland. Berlin 1892. Puttkammer & Mühlbrecht. Preis 3 ℳ.

---

Arthur Strecker, *Franz von Meinders.* Ein brandenburgisch-preufsischer Staatsmann im XVII. Jahrhundert. Leipzig 1892. Duncker & Humblot.

---

Rudolf Bödicker, *Die Weiterführung der Kanalisirung des Mains von Frankfurt a. M. bezw. Offenbach bis Hanau, ihre Vortheile und ihre Nothwendigkeit.* Hanau 1892. Lechleder & Stroh.

---

*Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung* nebst Begründung und Anlagen. Amtliche Ausgabe. Berlin 1891. Franz Vahlen.

---

Dr. G. Holzmüller, *Die Neuregelung des Berechtigungswesens in Preufsen.* Separatabdruck aus der Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen. Hamburg 1892. Otto Meifsner.

---

# Industrielle Rundschau.

### Zur Frage der Moselkanalisirung.

Im »Centralverein zur Hebung der deutschen Flufs- und Kanalschiffahrt« hielt am 17. Februar ds. Js. in Berlin Hr. Geh. Regierungsrath a. D. Schwabe einen Vortrag über: „Die Nothwendigkeit der baldigen Ausführung der Moselkanalisirung und der Kanalverbindung zwischen dem Rhein- und Dortmund-Emskanal.“ Die Ausführungen des Vortragenden gipfelten in dem Antrage auf folgende Beschlufsfassung:

„In Erwägung der hohen wirthschaftlichen und militärischen Bedeutung einer vom Osten nach dem Westen führenden, alle Ströme verbindenden Binnenwasserstrafse; — in fernerer Erwägung, dafs dieselbe sowohl im Interesse der Landesvertheidigung, wie im allgemeinen wirthschaftlichen Interesse nicht entbehrt werden kann und daher eine weitere Verzögerung ernste Bedenken hervorruft; — in endlicher Erwägung, dafs die Kosten der Moselkanalisirung und für die Kanalverbindung zwischen dem Rhein und Dortmund-Emserkanal keineswegs aufser Verhältnifs zu ihrer wirthschaftlichen und militärischen Bedeutung stehen: spricht sich der Centralverein u. s. w. für die schleunige Ausführung der Moselkanalisirung und der gedachten Kanalverbindung aus und beschliefst, den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zu bitten, in der nächsten Session dem Landtage eine darauf bezügliche Vorlage zugehen zu lassen.“

In den Einzelausführungen machte Geh. Rath Schwabe darauf aufmerksam, dafs in Frankreich die Wasserstrafsen vom Grofsen Generalstab lange schon als werthvolle Verkehrswege für militärische Zwecke geschätzt und dienstbar gemacht würden, während unser Grofser Generalstab dieser Beförderungsfrage für gedachte Zwecke nur geringes Interesse bis jetzt zugewandt habe, was sich wohl daraus erklären lasse, dafs die Wasserverbindung von Westen nach Osten noch nicht hergestellt sei.

In der Discussion beantragte Abg. Geh. Commerzienrath Schöller (Breslau), diese Beschlufsfassung auch auf die nicht minder nothwendige Ausführung des Mittellandskanals zu erweitern. In gleichem Sinne äufserten sich die HH. Ingenieur Geck und Abg. Stadtbaurath Wallbrecht (beide aus Hannover), Nebelthan (Bremen) und Bürgermeister Lichtenberg (Hannover). Hauptmann a. D. Hilten (Berlin) gab anheim, zu erwägen, ob es nicht bedenklich sei, die noch schwebende Frage der Moselkanalisirung (wegen event. luxemburgischer Einwände) mit den anderen, fest geplanten Kanalisirungen zusammen zu werfen. — Abg. Bödeker schlug mit Rücksicht auf etwaige finanzielle Nöthe vor, als Termin für eine Vorlage nicht die nächste Session

des Landtages vom Minister zu erbitten, sondern nur um eine „thunlichst baldige" Vorlage zu ersuchen. — Die Versammlung beschlofs eine Abänderung der Resolution in diesem Sinne, so dafs diese nunmehr so lautet:

„In Erwägung . . . . . . . spricht sich der Centralverein u. s. w. für die schleunige Ausführung der Moselkanalisirung und der Verbindung zwischen Rhein und Elbe (Mittellandkanal) aus und beschliefst, die Königl. Staatsregierung zu bitten, sobald als möglich dem Landtage eine darauf bezügliche Vorlage zugehen zu lassen."

### Zur Bildung eines Grobblechsyndicats.

In einer am 12. Februar ds. Js. zu Düsseldorf abgehaltenen Versammlung mufsten die Verhandlungen betreffs der Bildung eines Grobblechsyndicats wegen Fehlen eines Werks bis auf weiteres vertagt werden.

### Rheinisch-Westfälischer Roheisenverband.

Am 13. Februar beschlofs man, den Preis von Giefsereiroheisen Nr. I und Hämatit von 69 ℳ auf 66 ℳ, und denjenigen für Giefsereiroheisen Nr. III von 58 ℳ auf 55 ℳ zu ermäfsigen. Hierdurch werden die übrigen Roheisenarten, welche schon früher herabgesetzt waren, nicht betroffen.

# Vereins-Nachrichten.

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Im Verfolg des in der Vorstandssitzung vom 9. Januar d. J. gefafsten Beschlusses ist die »Nordw. Gruppe« bei dem Ausschufs der Verkehrsinteressenten innerhalb der deutschen Eisenbahntarifscommission dahin vorstellig geworden,

„dafs eine allgemeine Versetzung des Eisenvitriols in den Specialtarif III des deutschen Eisenbahn-Gütertarifs erfolgt und eine gleiche Tarifirung auch für die Verbandsbeziehungen zu ausländischen Bahnen durchgesetzt wird".

Aufserdem hat sich die Gruppe vorbehalten, an entsprechender Stelle zu beantragen,

„dafs im Verkehr nach den Seehäfen, wenigstens den deutschen, zur Ermöglichung der Ausfuhr über See ohne Rücksicht darauf, wohin die Waare verschifft wird, die Fracht auf der Grundlage des »Ausnahmetarifs für Eisenfabricate zur Ausfuhr über See nach aufsereuropäischen Ländern« berechnet werde".

Der erstgenannte Antrag ist durch eine ausführliche Denkschrift* begründet worden.

Der Vorsitzende: gez. *A. Servaes.* Der Geschäftsführer: *Dr. Beumer.*

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wegen des demnächst stattfindenden Neudrucks des Mitglieder-Verzeichnisses des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Indem ich mir gestatte darauf hinzuweisen, dafs nach § 13 der Vereinssatzungen die jährlichen Vereinsbeiträge im voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 ℳ an den Kassenführer, Hrn. Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Hinsberg, R.*, Betriebschef der Rombacher Hütte, Rombach.
*Henker, H.*, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
*Stein, Gustav*, Ingenieur der Maschinenfabrik von Schüchtermann & Kremer, Dortmund, Kaiserstrafse 98.

#### Neue Mitglieder:

*Althausse, Guido*, Director des Oberbilker Stahlwerks, Düsseldorf.
*Cremer, Albert*, Maschinenfabricant, Hörde.
*Danner, Sebastian*, Betriebsdirector der Poldihütte, Kladno, Böhmen.
*Haring*, Ingenieur der Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhrenwerke, Remscheid-Bliedinghausen, Kölnerstrasse 16.
*Schmitz, Franz*, Mitinhaber der Firma Albert Cremer, Maschinenfabrik, Hörde.
*Surmann*, Director der Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft, Barop.

* Den Wortlaut dieser Denkschrift haben wir aus Raummangel für die nächste Nummer von »Stahl und Eisen« zurückstellen müssen. *Die Red.*

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.




Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 6. 15. März 1892. 12. Jahrgang.

# Das elektrische Schweifs- und Metallbearbeitungsverfahren.

Von **C. Heinke** in München.



Als im Jahre 1887 die ersten näheren Mittheilungen aus Amerika kamen, dafs E. Thomson ein praktisch brauchbares Verfahren erfunden hätte, mittels der durch den elektrischen Strom erzeugten Wärme Metalle zusammenzuschweifsen, mufste dies naturgemäfs die Aufmerksamkeit in technischen Kreisen erregen, obwohl man bereits damals anfing, den Beinamen elektrisch für alle nur denkbaren Verfahrungsarten mit Vorliebe und als eine Art Reclame zu gebrauchen. Kurze Zeit darauf ging bereits die Nachricht von einem zweiten, auf wesentlich anderen Principien gegründeten Schweifsverfahren durch die Blätter, bei dem es sich darum handelte, nicht die im Leiter erzeugte Stromwärme zu benutzen, sondern die in einem Lichtbogen bestehende, bekanntlich sehr hohe Temperatur für diesen Zweck zu verwenden. Dieses dem Erfinder Bernados patentirte und unter seinem Namen bekannte Verfahren fand auch alsbald von einiger Seite eine so kräftige Fürsprache und wurde dem Thomsonschen als so weit überlegen geschildert, dafs es ihm gelang, in Deutschland das Interesse für jenes amerikanische Verfahren völlig in den Hintergrund zu drängen. Die Leistungen, welcher jener junge Zweig der Elektrotechnik schon so kurze Zeit nach seiner Entstehung aufzuweisen hatte und die gelegentlich eines von Prof. Rühlmann im Berliner »Elektrotechnischen Verein« gehaltenen Vortrages durch vorgelegte Schweifsungen in weiteren Kreisen bekannt wurden, schienen auch in der That das Beste von diesem Verfahren erhoffen zu lassen. Der Vorgang bei demselben ist kurz folgender:

Das Werkstück wird mit dem einen Pol einer Gleichstromquelle verbunden und zwar, wie als wesentlich für einen günstigen Erfolg hingestellt wurde, mit dem negativen, um die Oxydation und das Verbrennen des Arbeitsstückes zu vermeiden; den andern Pol bildet ein Kohlenstab, wie er in Bogenlampen Verwendung findet. Die zwischen 2000 und 4000 ° C. betragende Temperatur des Flammenbogens schmilzt nun das Metall ungemein rasch bei denkbar gröfster Localisirung des Vorganges, stellt die gewünschte Verbindung zwischen den zu schweifsenden Theilen her, worauf ebenso schnell wieder Erkaltung eintritt und somit der Fortgang der Arbeit nach Möglichkeit gefördert wird. Wenn nöthig, wird eine Umbauung der zu bearbeitenden Stelle mit Koksstücken vorgenommen, um ein Abfliefsen des zur Vereinigung dienenden elektrisch geschmolzenen Metalles zu verhüten. Für bestimmte Fälle wurde noch eine Reihe von anderen Hülfsvorrichtungen angegeben, welche dem Verfahren eine möglichst unbeschränkte Anwendbarkeit sichern sollte. Als einzige Schwierigkeit bei dem Verfahren wurde die richtige Stromregulirung während des Schweifsvorganges bezeichnet, welche jedoch auch durch Anwendung eigens hierfür gebauter Accumulatoren mit grofser wirksamer Oberfläche, ein nach Angabe wesentlicher Bestandtheil des ganzen Verfahrens, behoben sein sollte. Dafs jedoch zur Ausführung dieser Schweifsungen aufser dem ziemlich kostspieligen elektrischen Apparat sehr geübte und geschickte

Arbeiter nothwendig seien, war aus der ganzen Schilderung herauszufühlen, welcher Umstand an sich schon einer schnellen allgemeinen Verbreitung in die Technik im Wege stehen mufste. Nun ist sicherlich nicht zu leugnen, dafs die ganze Art des Verfahrens sehr grofse Vortheile bietet, indem das Arbeitsstück nicht erst an eine Maschine herangebracht zu werden braucht, man die Schweifsung vielmehr an Ort und Stelle vornehmen sowie längere Schweifsnähte auf sehr bequeme Art herstellen kann, und es steht fest, dafs das Verfahren immer ein bestimmtes Anwendungsgebiet finden wird, zumal wenn die für die Praxis noch wünschenswerthe Durchbildung erfolgt sein wird. Was die Güte der Verbindung anlangt, so haben angestellte Versuche eine Zugfestigkeit von 90 bis 100 % von der des unbearbeiteten Metalles ergeben.

Immerhin erwies sich das etwas anspruchsvolle Auftreten des Verfahrens gegenüber dem amerikanischen späterhin nicht als gerechtfertigt. Als Hauptmangel ergab sich der Umstand, dafs die Wärmewirkung des Stromes immer noch nicht genügend regulirt werden konnte und dafs infolge der vielfach erzielten zu hohen Temperatur das zu schweifsende Eisen verbrannte. Die in elektrotechnischen Fachzeitschriften weiterhin geführte Polemik, ob es richtiger sei, den negativen oder positiven Pol mit dem Arbeitsstück zu verbinden u. dergl., konnte auch nur dazu angethan sein, die übrige Technik in eine abwartende Stellung zu drängen. Uebrigens wurde von mehreren Seiten das Verfahren alsbald dahin abgeändert, dafs der Lichtbogen nicht mehr zwischen Werkstück und Kohlenstab, sondern zwischen zwei Kohlenstäben erzeugt und durch einen Elektromagnet ähnlich einer Stichflamme seitwärts geblasen wurde, womit alsdann das Schweifsen erfolgte. Von der grofsen Anzahl hierauf gegründeter Schweifsmaschinen seien nur diejenigen von Coffin erwähnt. Der Praktiker wird jedoch nicht umhin können, angesichts der hiervon bestehenden Beschreibungen und Abbildungen alle diese Ausführungen und Vorschläge, denn solche sind es theilweise nur, zunächst noch als Laboratoriumsanordnungen zu betrachten. Da nun wohl die meisten technischen Betriebe nicht in der Lage oder geneigt sind, ihr Werk als Versuchsfeld für derartige Aenderungen in der Arbeitsmethode herzugeben, so erklärt es sich, dafs bei uns in Deutschland das elektrische Schweifsverfahren bisher einen so geringen praktischen Boden gefunden und die seiner Zeit ausgesprochenen Erwartungen noch nicht erfüllt hat.

Inzwischen ist man in Amerika nach dieser Seite hin nicht müfsig gewesen, wie die in der Zwischenzeit in den Fachblättern erschienenen, allerdings meist kurzen Notizen beweisen, welche auf eine sich ausbreitende Verwendung der elektrischen Schweifsung hindeuteten. Das Thomsonsche Verfahren hat nach und nach eine stetig weiterschreitende Durchbildung erfahren, so dafs es bereits jetzt in einigen gröfseren Anlagen der neuen Welt das alte Verfahren des Schweifsens im Schmiedefeuer völlig verdrängt hat und eine immer weitergehende Verbreitung erlangt. Wie ein kürzlich in »Iron Age« erschienener Artikel bekundet, der nur diejenigen Anwendungen behandelt, welche sich bereits praktisch durchaus bewährt haben, ist die Durchbildung des Thomsonschen Schweifsverfahrens eine derartige, dafs es gerathen erscheint, auch die deutschen Interessenten mit dem bisher vernachlässigten Verfahren näher bekannt zu machen, damit auch bei uns die elektrische Schweifsung und Metallbearbeitung zu der ihr zukommenden Stellung gelange.

Dafs zunächst theoretisch die elektrische Schweifsung eine Reihe von Vorzügen gegenüber dem alten Verfahren besitzt, geht aus folgender Ueberlegung hervor. Das letztere besitzt eine Reihe von Uebelständen, welche sich kurz dahin zusammenfassen lassen: es ist „schmutzig“, indem die „Materie am unrechten Platze“, d. h. an den Schweifsflächen die Güte der Schweifsung beeinträchtigt; die Hitze kann nicht leicht regulirt werden und ist aufserdem keineswegs gleichförmig, da sie von aufsen nach innen wirkt, so dafs die äufseren Metallschichten vielleicht schon viel zu heifs sind, wenn die inneren noch sozusagen „roh“ sind. All diese für eine Schweifsung wünschenswerthen Bedingungen: gleichförmige Erhitzung durch den ganzen Querschnitt, Regulirung derselben, Freiheit von Schmutz, Möglichkeit der Ueberwachung während des Processes, werden erfüllt, sobald man die Elektricität als Quelle der Erhitzung verwendet.

Um nun auf die praktische Ausführung und die sich hierbei ergebenden Schwierigkeiten überzugehen, mufs zunächst auf die elektrische Seite des Verfahrens eingegangen werden. Im Princip ist dieselbe von seltener Einfachheit: die zu schweifsenden Theile werden an der gewünschten Stelle in gegenseitige Berührung gebracht und durch jene Berührungsstelle ein elektrischer Strom geschickt, welcher stark genug ist, um dieselbe infolge ihres elektrischen Widerstandes bis auf Schweifshitze zu erwärmen; durch Zusammenpressen der Theile und eventuelle Bearbeitung des sich bildenden Wulstes mit dem Hammer wird die Schweifsung erzielt. Ermöglicht wird dieser Vorgang nur durch den Umstand, dafs einmal die vom elektrischen Strom auf jeder Wegeinheit der Strombahn erzeugte Stromwärme proportional dem Leiterwiderstand auf dieser Strecke ist und somit bei Beginn der Erhitzung an der Berührungsstelle am gröfsten, und ein zweites Mal der Leiterwiderstand mit der Erhitzung zunimmt, so dafs sich die letzteren an der Berührungsstelle gegenseitig bis zur gewünschten

Höhe steigern. Es sei alsbald an dieser Stelle angeführt, dafs aus diesem Grunde ein Kupferbarren trotz seines niederen Schmelzpunktes einer weit höheren Stromstärke zum Schweifsen bedarf als ein Eisen- oder Stahlbarren von gleichem Querschnitt, da bei jenem nicht nur der bedeutend geringere elektrische Widerstand, sondern auch die damit Hand in Hand gehende gröfsere Wärmeleitungsfähigkeit der Temperaturerhöhung an der Schweifsstelle entgegenwirken. Da aber selbst bei mäfsigen Querschnitten die nöthige Stromstärke schon sehr grofs, die erforderliche Spannung dagegen sehr klein ist, so ist die Verwendung des Gleichstroms im allgemeinen ausgeschlossen. Das Thomsonsche Verfahren arbeitet daher auch durchweg mit Wechselstrom, dessen beliebige Transformirungsfähigkeit ihn allein schon

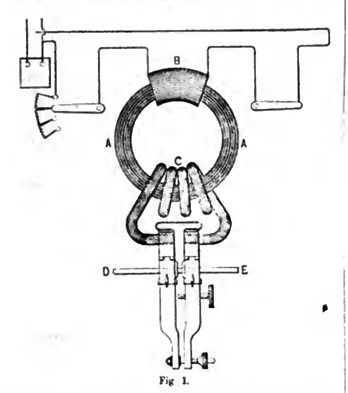


Fig. 1.

für den vorliegenden Zweck geeignet erscheinen läfst, wozu noch kommt, dafs er zumal bei starken Leitern die noch nicht völlig aufgeklärte Eigenschaft besitzt, bei gleicher Stromstärke bedeutend gröfsere Erwärmung hervorzurufen als Gleichstrom.

Bei dem Thomsonschen Verfahren sind zwei Methoden zu unterscheiden: die directe, bei welcher der aus der Maschine kommende Strom ohne Umsetzung zum Schweifsen benutzt und die Schweifsvorrichtung gewöhnlich unmittelbar auf dem Maschinengestell angebracht wird, und die indirecte, bei welcher der Maschinenstrom umgesetzt und der Transformator mit der Schweifsmaschine verbunden wird, wogegen die Stromerzeugung in beliebiger Entfernung stattfinden kann.

Die erste Methode, welche ein äufserst beschränktes Anwendungsgebiet hat und zur Zeit wohl nur noch zum Schweifsen von Drahtenden Verwendung findet, soll hier nicht weiter berücksichtigt und sogleich zur zweiten übergegangen werden.

Fig. 1 zeigt die ältere Construction eines Transformators für Schweifszwecke, der noch deutlich seine Abstammung vom Ruhmkorffschen Inductionsapparat erkennen läfst, nur dafs jener hier gerade umgekehrte Verwendung findet als dieser. Der früheste Transformator war völlig dem Ruhmkorffschen nachgebildet; hier ist der laminirte Eisenkern $A$ bereits verlängert und

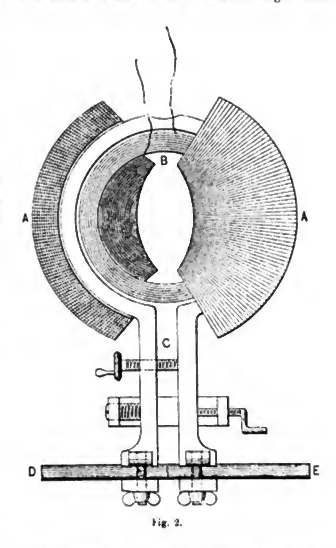


Fig. 2.

zum Ring geschlossen, sowie die secundäre Spule $C$ und die primäre $B$ nebeneinander anstatt übereinander angebracht. Der aus der Maschine kommende Wechselstrom wird durch $B$ geschickt und in $C$ im Verhältnifs der Windungszahlen von $B$ zu $C$ in der Spannung (Volt) heruntergesetzt, in der Stromstärke (Ampère) heraufgesetzt oder transformirt, so dafs der elektrische Effect, ausgedrückt in Voltampère oder Watt (736 Watt = 1 HP), abgesehen von den kleinen Umsetzungsverlusten, der gleiche bleibt. Dieser sehr starke aber völlig ungefährliche Strom, da die Gefahr nur von der Spannung abhängt, welche in diesem Falle so gering ist, dafs sie nicht einmal die geringste Empfindung, viel weniger

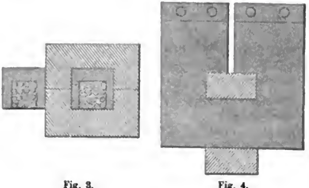


Fig. 3. Fig. 4.

einen Schlag hervorzurufen vermag, gelangt aus *C* an die kräftigen Kupferbacken, welche die Werkstücke gefafst halten, durch die alsdann der Stromkreis geschlossen wird.

Für grofse Schweifsquerschnitte reichte dieser Transformator nicht aus und so zeigt Fig. 2 eine spätere, Fig. 3 und 4 zwei jetzige Typen, die im Princip mit der ersten völlig übereinstimmen und bei welchen stets *A* den Eisenkern bezw. -mantel, *B* die primäre und *C* die secundäre Spule bezeichnet; die letztere besteht in allen drei Fällen aus einer einzigen äufserst kräftigen Windung, um die nöthigen gewaltigen Stromstärken, bis 12000, in einer der neuesten Constructionen nach Angabe sogar bis etwa 70000 Ampères, leiten zu können, ohne sich selbst zu stark zu erwärmen. Die hierzu nöthigen Kupfergufsstücke stellten an die Technik grofse Aufgaben, da sie ein Gewicht von 600, ja 800 kg besitzen. Fig. 1 und 2 lassen zugleich die hier noch ziemlich primitive Vorrichtung zur Hervorbringung des zur Schweifsung nöthigen Druckes erkennen. Was die Regulirung der Stromstärke anlangt, so geschieht sie durchweg im primären Stromkreis, anfänglich, wie Fig. 1 zeigt, durch Einschaltung von Widerständen, neuerdings in ökonomischerer Weise durch eine Gegenwirkungsspule, familiär „kicker“ genannt, eine Vorrichtung, welche mit Fig. 1 eine gewisse Aehnlichkeit hat: die an Stelle von *B* befindliche Spule wird in den Primärkreis eingeschaltet, an Stelle von *C* tritt jedoch eine den Eisenkern *A* auf drei Seiten umschliefsende Kupferhaube, welche, auf der noch freien Innenseite an einem centrisch zu *A* drehbaren Eisenschaft befestigt, mittels eines Handgriffes in verschiedene Lagen zu *B* gebracht werden kann, wobei die Stromstärke durch die von ihr ausgeübte Gegenwirkung derart beeinflufst wird, dafs sie ein Maximum für Uebereinanderstellung von *C* und *B*

Fig. 5.

und ein Minimum für diametrale Gegenüberstellung beider erreicht.

Was die Durchbildung dieser kurz skizzirten Schweifsvorrichtung für die Praxis anlangt, so konnte erst durch die Construction mehr oder weniger selbstthätiger, an die Geschicklichkeit der Arbeiter möglichst geringe Anforderung stellender Schweifsmaschinen eine Bedeutung für den Grofsbetrieb erlangt werden, zumal der während des Vorganges auf die Werkstücke ausgeübte Druck von der gröfsten Wichtigkeit für den Procefs ist. Fig. 5 möge nun als Beispiel für den bereits hohen Grad der Anpassung an bestimmte Aufgaben der Schweifstechnik im Grofsbetrieb gelten und zugleich die Gesammtanordnung zeigen.

Diese von der Thomson Electric Welding Company (1888 mit 500 000 $ — inzwischen auf 1 000 000 $ erhöhtem — Actiencapital gegründet) für die Werke der Johnson Company gelieferte Schweifsmaschine dient zum Aneinanderschweifsen des Ober- und Unter-

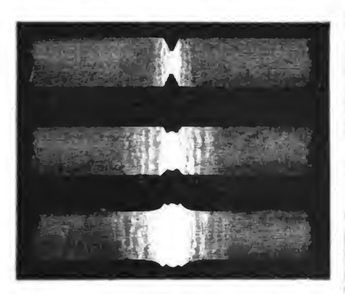


Fig. 6.

theiles von Schienenstühlen, wie sie auf der Zeichnung oben erkennbar sind. Der Strom gelangt von dem unter der Maschine angebrachten Transformator, von welchem allerdings nur die Lamellen des Eisenkerns deutlich sichtbar sind, einerseits zu der feststehenden, rechts oben befindlichen Haltvorrichtung für den Obertheil des Stuhles, andererseits zu dem an einem beweglichen Schlitten befestigten Untertheil. Das Festhalten der Stücke geschieht in beiden Fällen durch hydraulische Cylinder, wobei der auf dem beweglichen Schlitten angebrachte mit Hülfe eines Kniehebels wirkt. Die Bewegung des Schlittens und der nöthige Druck wird durch die links sichtbaren beiden Cylinder von 203 mm Durchmesser mit einem Hube von ungefähr 50 mm bewirkt bei einem Durchschnittsdruck von 140 kg a. d. qcm des zu schweifsenden und hier etwa 26 qcm betragenden Querschnittes. Der Betrieb ist rentabel und die Güte der Schweifsung höchst zufriedenstellend.

Während bei der Schweifsung gröfserer Querschnitte der Procefs von Hand controlirt werden kann, hat sich bei kleinen Querschnitten und besonders bei leicht schmelzbaren Metallen, wie Aluminium, Blei, Zinn u. s. w., das Bedürfnifs nach automatischen Maschinen herausgestellt, deren Construction und Wirkung auf der Nachgiebigkeit des Metalles bei dem kritischen Punkte des Pro-

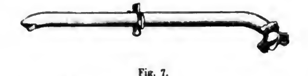


Fig. 7.

cesses beruht, wie am besten durch Fig. 6 illustrirt wird, welches den Schweifsvorgang bei einem zwischen 3 und 50 mm dicken Stahlstabe in verschiedenen Stadien zeigt. Der nöthige Druck a. d. qcm beträgt bei Stahl etwa 140 kg, bei Eisen 93 kg und bei Kupfer 47 kg. Für die Bewegung bis zur automatischen Ausschaltung des Stromes ist bei Aluminiumdraht von 3 mm

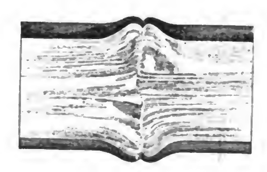


Fig. 8.

Dicke 6,3 mm ausreichend, wobei alsdann die überflüssige Masse seitwärts herausgeworfen wird und einen Schweifsgrat bildet (Fig. 7). Fig. 8 zeigt die Schweifsstelle eines durchgeschnittenen, 13 mm dicken Stahlstabes polirt und geätzt, und läfst erkennen, dafs das Korn keine Aenderung erfahren hat. Von den bisher erfolgreich geschweifsten Metallen und Verbindungen giebt nachstehende, ebenso wie die Abbildungen, dem »Iron Age« entnommene Tabelle eine Uebersicht:

Metalle.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schmiedeisen | Gufskupfer | Antimon | Aluminium | Mangan |
| Gufseisen | Blei | Cobalt | Silber | Magnesium |
| schmiedbarer Gufs | Zinn | Nickel | Platin | |
| Walzkupfer | Zink | Wismuth | Gold (rein) | |

**Legirungen.**

| | | |
|---|---|---|
| Verschiedene Sorten Werkzeugstahl | Messinggufs | Aluminiumbronze |
| „ „ weicher Stahl | Kanonenmetall | Phosphorbronze |
| Gufsstahl | (Schmelzmetall) | Siliciumbronze |
| Chromstahl | Letternmetall | Münzsilber |
| (Mushet stahl) | Löthmetall | Verschiedene Goldsorten |
| (Stubs stahl) | Neusilber | |
| (Crescent stahl) | Aluminiumeisen | |
| Bessemer-Stahl | Aluminiummessing | |

**Combinationen**

| | | |
|---|---|---|
| Kupfer mit Messing | Schmiedeisen mit Gufsstahl | Messing mit Schmiedeisen |
| „ „ Schmiedeisen | „ „ weichem Stahl | „ „ Gufseisen |
| „ „ Neusilber | „ „ Werkzeugstahl | „ „ weichem Stahl |
| „ „ Gold | „ „ (Mushet stahl) | „ „ Neusilber |
| „ „ Silber | „ „ (Stubs stahl) | „ „ Zinn |
| Silber mit Platin | „ „ (Crescent stahl) | Zinn mit Zink |
| Gold mit Neusilber | „ „ Messinggufs | „ „ Blei |
| „ „ Silber | „ „ Neusilber | |
| „ „ Platin | „ „ Nickel | |

Liegt bei dem elektrischen Schweifsverfahren ein Vortheil in der Schnelligkeit des Processes und der damit verbundenen Localisirung und Oekonomie der aufgewandten Wärmemenge, so ist doch auch nicht zu verkennen, dafs man praktisch mit den zu schweifsenden Querschnitten beschränkt ist, obwohl bereits jetzt Kupferquerschnitte bis 19,35 qcm und Eisen- oder Stahlquerschnitte bis 53,2 qcm elektrisch geschweifst werden. Weiterhin ergiebt sich als Bedingung, dafs keine andere Stelle des secundären Stromkreises auch nur annähernd so viel elektrischen Widerstand dem Strome darbieten darf als die Schweifsstelle, weshalb der Verbindung zwischen den Backen und dem Werkstück die gröfste Aufmerksamkeit gewidmet werden mufs. In bestimmten Fällen sind daher nicht nur zwei, sondern vier Backen angewendet worden und zwar für jeden Schweifstheil ein feststehender, der nur zur Stromzuführung dient, welche durch mit Wasser oder Luft gedrückte und nöthigenfalls mit Wasserkühlung versehene Stempel vermittelt wird, und ein beweglicher, der aufser der Stromzuführung noch den nöthigen Druck auszuüben hat. Für gewöhnlich kommt man jedoch ohne diese oder ähnliche Einrichtungen aus, und wie die Erfolge beweisen, sind die sich ergebenden Schwierigkeiten auch für die Massenfabrication keineswegs unüberwindlich.

Ehe noch auf einige besondere Anwendungen der elektrischen Schweifsmaschine eingegangen wird, seien einige Zahlenangaben über das für die Praxis Wichtigste, nämlich Aufwendungen an Kraft, Zeit und Geld für elektrische Schweifsungen sowie Untersuchungen über die Güte der Arbeit angeführt: Nach Untersuchungen von Prof. Kennedy wurden 63,4 mm dicke Eisenröhren von 6,3 mm Wandstärke in 61 Secunden unter Aufwendung von 23,4 HP a. d. Quadratzoll oder 3,63 HP a. d. qcm Querschnitt geschweifst; Kupfer brauchte etwa 80 bezw. 12,4 HP, und einzöllige Stäbe wurden in 25 Secunden geschweifst, wogegen Stahlbarren von 50 mm Durchmesser 90 Secunden brauchten. Noch wichtiger sind Dauerversuche, welche Bramwell zu Hoxton* durchgeführt hat. Dieselben bezogen sich hauptsächlich auf das Zusammenschweifsen von Eisenstäben mit 30 mm Durchmesser und 350 mm Länge. Unter Abzug einer halbstündigen Pause wurden in 3 Stunden 9 Minuten 80 Schweifsungen vollendet, wobei noch zu berücksichtigen, dafs die Manipulationen am Hammer zu lange dauerten, weil sie nicht von Schmieden ausgeführt wurden. Die für jede Schweifsung nöthigen $2^3/_4$ Minuten vertheilen sich wie folgt:

| | |
|---|---|
| Befestigung des Eisens in den Backen und Erhitzen auf Schweifsgluth | 26 Sec. |
| Erste Hitze und Fortnehmen des Eisens | 11 „ |
| Schmieden unter dem Hammer . . | 15 „ |
| Zurückbringen auf volle Gluth . . | 21 „ |
| Zweite Hitze und Fortnehmen des Stückes . . . . . . . . . . . . | 10 „ |
| Vollendung der Schweifsung unter dem Hammer . . . . . . . . | 32 „ |
| Herzuholen eines neuen Arbeitsstückes | 20 „ |

Ein Schmied brauchte 3 Stunden für 44 Schweifsungen nach dem alten Verfahren bei einem Aufwande von 80 kg Koks. Der mittlere indicirte Effect des Motors während der Schweifsung betrug 23,5 HP und schwankte zwischen dem Maximum von 50,7 HP und dem Minimum von 10,98 HP. Der von einer 40 Kilowatt Thomson-Houstonschen Dynamo gelieferte elektrische Effect schwankte je nach der Schnelligkeit des Processes zwischen 17 und 20 HP zu je 736 Watt. Festigkeitsversuche auf Zug, von Kirkaldy ausgeführt, ergaben 92 % bei dem elektrischen, gegen 89 % bei dem alten Verfahren von der Festigkeit des Eisens selbst; hingegen ist die Biegungsfestigkeit in kaltem Zustande namhaft geringer als bei dem alten Verfahren. Die ungefähren Kosten für elektrische Schweifsungen würden sich für die obigen Querschnitte nach einer dem Engineer** entnommenen Tabelle auf etwa 13 ₰ per Schweifsung stellen und wie folgt vertheilen:

* »La Lumière électrique«, 1890, Bd. 38, pag. 260.
** »The Engineer«, 28. Februar 1890, pag. 174.

| | |
|---|---|
| Arbeit, Schmied und Gehülfe . . . | 4,8 ₰ |
| Kohle für Motor, 20 ℳ per Tonne . | 1,3 „ |
| Amortisation des Motors für 22 HP, Reparaturen, Oel u. s. w., Antheil der Motor-Bedienung à 46 ₰ per Std. | 1,9 „ |
| Dynamo: Zinsen und Amort. Schweifseinrichtung: Zinsen und Amort. | 2,2 „ |
| Bedienung, Reparaturen, Ersatz, Oel u. s. w. | 2,8 „ |
| Summa | 13,0 ₰ |

oder etwas unter 2 ₰ a. d. qcm des geschweifsten Querschnittes.

Die Fig. 9 bis 26, bei denen *W* stets die Schweifsstelle bezeichnet, sollen noch eine Reihe von verschiedenen Ausführungen nach dem elektrischen Verfahren vorführen, welche sich durchaus bewährt haben; alle lassen erkennen, wie sehr der Schweifsvorgang localisirt war, welch letzterer Umstand dem elektrischen Verfahren eine grofse Anzahl von vorher unmöglichen Anwendungen sichert. Zu den Figuren ist noch zu bemerken, dafs bei Fig. 10 und 11 die mit *A* bezeichneten Theile aus hartem Stahl an den übrigen aus weichem Material bestehenden Körper angeschweifst sind. Fig. 12 und 14 zeigt seine Verwendung beim Wagenbau, wo es namentlich bei der Bycicle-fabrication bereits die ausgedehnteste Verwendung findet. Fig. 13 stellt ein elektrisch geschweifstes Façoneisen dar. Die älteste und jetzt sehr ausgebreitete Verwendung hat das elektrische Schweifsverfahren zur Vereinigung von Draht- und Kabelenden (Fig. 15) gefunden, wobei im letzteren Falle die Einzeldrähte auf eine Länge von kaum 3 cm zusammenschmelzen und eine Hanfseele auf die gleiche Länge verkohlt wird. Fig. 16 und 17 zeigt die in letzter Zeit stattgefundene Anwendung bei der Fabrication von Geschossen. Zu Fig. 18, Zusammenschweifsen von Röhren,. ist zu bemerken, dafs der Schweifsgrat stets nur nach aufsen getrieben und durch einen pneumatischen Hammer bequem entfernt wird. Fig. 19 zeigt die Prüfung auf Bruch. In Fig. 21 ist ein angeschweifster Sägezahn und in Fig. 22 ein Kettenglied dargestellt. Fig. 23 zeigt eine Verbindung mechanischer Natur mit Schweifsung zwischen zwei verschiedenen Metallen, welche, wie aus Fig. 26 hervorgeht, stärker ist als das schwächere Metall. Fig. 24 zeigt ebenfalls die Verbindung verschiedener Metalle. In Fig. 25 ist ein elektrisch erhitzter und gestauchter Metallstab abgebildet. Zur Beseitigung des Schweifsgrates finden in Amerika vielfach Schnellhämmer mit etwa 300 Schlägen i. d. Minute Anwendung, welche ermöglichen, die meisten Schweifsungen in einer Hitze fertig zu machen.

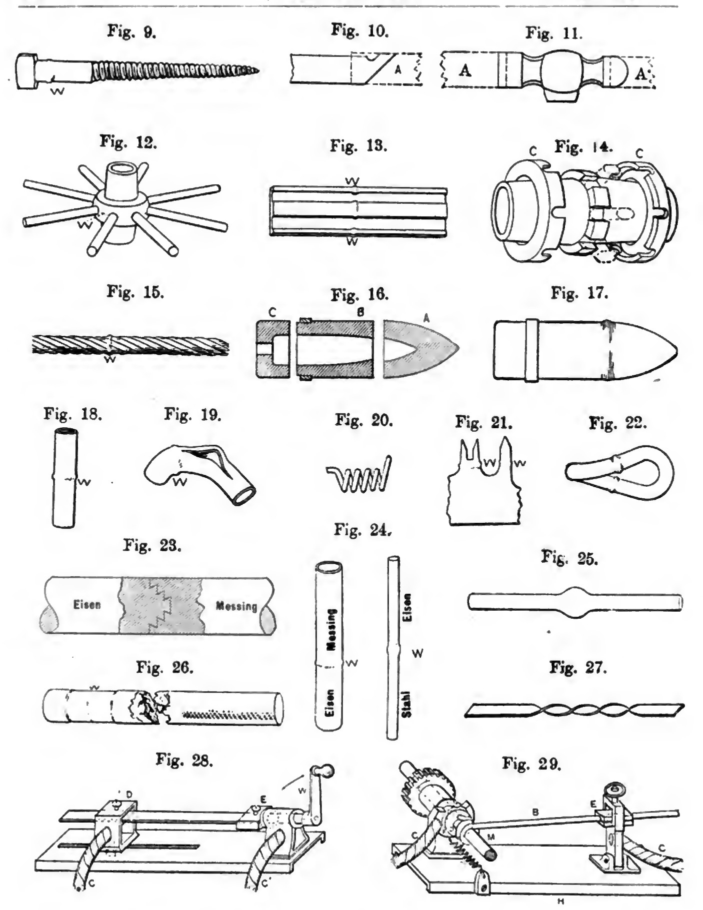
Dafs die Benutzung der elektrischen Stromwärme aber nicht allein zum Schweifsen geeignet ist, sondern auch in einer noch nicht völlig zu übersehenden Reihe von Fällen sich empfiehlt, wo für die vorzunehmende Umformung von Metallstücken eine höhere Temperatur erforderlich ist, soll für einzelne Fälle durch die Fig. 27 bis 29 illustrirt werden. Fig. 20 zeigt eine mit der in Fig. 29 abgebildeten Maschine hergestellte Spirale, während Fig. 27 einen nach Fig. 28 gewundenen Metallstreifen darstellt, dem nur noch hinzuzufügen wäre, dafs auch bei der Härtung von Stahlfedern die Erhitzung durch den elektrischen Strom sehr gute Dienste leistet und gegenüber dem alten Verfahren des Anlassens eine Reihe von Vortheilen bietet; nach einer Angabe im »Electrician« * ist sie auch in einer Waffenfabrik in St. Etienne seit längerer Zeit in Gebrauch. Auf die Anwendung der Elektricität beim Nieten und die bereits zahlreichen Constructionen elektrischer Nietmaschinen soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Um die mannigfache Verwendbarkeit des elektrischen Schweifsverfahrens noch einmal kurz zusammenzufassen, sei folgende Stelle aus dem Gutachten angeführt, welches die von der Admiralität der Vereinigten Staaten zur Prüfung des Verfahrens entsandte Commission abgab:** „Wir glauben, dafs gegenwärtig das Thomsonsche Verfahren der elektrischen Schweifsung praktisch die Möglichkeit giebt, Schmiedeisen, Gufs, Messing und Kupfer zu schweifsen und zwar von den feinsten in der Elektricitätsvertheilung angewandten Drähten an bis zu Barren von 62 mm Durchmesser, sowie Röhren von weit gröfserem Durchmesser; verschiedene Metalle und verschiedene Querschnitte zusammenzuschweifsen, die Enden metallischer Drahtkabel zu vereinigen und geschweifste Ringe von kleinem und grofsem Durchmesser zu bilden. Die Operationen, welche die Resultate zu erzielen gestatteten, wurden auf verschiedenen Maschinen ausgeführt, und obwohl keine von ihnen für alle Zwecke geeignet ist, so würde es doch möglich sein, eine zu construiren, deren Backenspiel es erlaubte, verschiedene Arbeiten auszuführen. Was die Festigkeit der dieser Behandlung unterworfenen Stücke anlangt, so hat sich bei der Mehrzahl der Proben der Bruch nicht an der Schweifsstelle ergeben, sondern in einer geringen Entfernung von derselben in dem Theile des Metalles, welcher mehr oder weniger durch die Temperaturerhöhung verändert worden war, eine Thatsache, die sich in gleicher Weise bei der gewöhnlich angewandten Methode zeigte.

„Die elektrische Schweifsung macht in der Metallbearbeitung viele Operationen möglich, welche bisher beim Schmieden für unausführbar galten. Die einstimmige Meinung der Commission geht dahin, dafs für die fast ganz in Eisen oder Stahl gebauten Schiffe und dort, wo das Metall die allein angewandte Materie zu werden strebt, die elektrische Schweifsung nicht allein wünschenswerth ist, sondern auch Ersparungen an Geld, Zeit und Arbeit sichert.“ . . . . . „Unsere Ueberzeugung ist, dafs zu Land und zu Wasser das Thomsonsche Verfahren für folgende Zwecke

* »The Electrician« 1891, Bd. 27, pag. 653. Vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 601.

** »Journal of the Franklin Institute«, July 1890.




grofse Dienste leisten würde: Es kann angewendet werden, um zerbrochene Stangen zu schweifsen, ohne ihre Länge und Form zu ändern, um Röhren, Winkeleisen oder andere complicirte Formen, um Kupfer, Messing, Eisen u. s. w. zu schweifsen, um Metalle zu erhitzen, bevor man sie schmiedet, tempert u. s. w., sowie um metallische Kabel zu schweifsen.“ Auf dieses Gutachten hin erfolgte alsdann die Ausrüstung verschiedener Werften mit elektrischen Schweifsern.

Auf die bereits in Amerika vorhandene Ausbreitung des Thomsonverfahrens und die Durch-

bildung, welche es für bestimmte Aufgaben der Schweifstechnik erfahren hat, näher einzugehen, würde hier zu weit führen, jedoch sei auf eine interessante Abhandlung von C. Perrine hingewiesen, welche, im »Electrician« vom 26. Juni 1891 im Auszuge erschienen, aufser der bereits bestehenden Anwendung auch die Aussichten dieses Verfahrens für die Praxis erörtert. Obwohl er sich die demselben noch anhaftenden Unvollkommenheiten bei der Schweifsung von höher carbonisirten Stählen oder von Eisen mit Stahl oder schmiedbarem Gufs keineswegs verhehlt und ausdrücklich darauf hinweist, dafs eine Probe auf Zugfestigkeit keineswegs ein ausreichendes Kriterium für die Güte einer Schweifsverbindung sei, so gelangt er doch zu dem Schlufsergebnifs, dafs der elektrische Schweifsprocefs, obgleich er praktisch nicht Alles vom Magnesiumbarren bis zur Dampferwelle zu vereinigen vermag, uns doch befähigt, anderweitig unmögliche Resultate zu erzielen, und bei hinreichendem Studium sowohl der Producte als der Behandlung der Materialien volles Vertrauen seiner Ergebnisse verdient.

---

# Ueber das feuerfeste Mauerwerk der Hochöfen und dessen Erhaltung.*

Hochöfen sind grofse Gas-Generatoren, in welchen die erzeugten Gase Eisensteine reduciren und das so erzeugte Eisen kohlen, während die bei der Vergasung des Kohlenstoffs frei gewordene Wärme das Roheisen und die begleitenden Schlackenbestandtheile schmilzt, welche sich alsdann vom Roheisen scheiden. In diesen wenigen Worten ist die Vielheit der Zwecke angedeutet, denen der Hochofen dienen mufs. Wir werden jedoch im Verfolg dieses Vortrages erfahren, dafs neben obigen auch noch andere chemische Processe im Hochofen wirken. Ein Hochofen soll aufserdem Tag und Nacht viele Jahre hintereinander betrieben werden; es bietet sich also keine Gelegenheit zu gründlichen Ausbesserungen etwaiger Beschädigungen. Ein Steinbrennofen z. B. dient dagegen nur einem Zweck und man kann denselben alle paar Tage ganz genau von innen betrachten und die nöthigen Ausbesserungen vornehmen. Die Einrichtungen eines Hochofens und dessen Erzeugungsmengen haben ferner seit 40 Jahren immerfort Umwälzungen und Steigerungen erfahren.

Der erste Kokshochofen in Westfalen ist vor 43 Jahren gebaut; die Gröfse und die Einrichtungen der damaligen Hochöfen sind mit denjenigen der jetzigen Hochöfen gar nicht mehr zu vergleichen. Wenn damals ein Kokshochofen in Westfalen täglich 40 000 Pfd. oder 20 000 kg, also 20 t Roheisen, und in Oberschlesien sogar nur 1000 Ctr. in der Woche oder 14 300 Pfd. im Tage erzeugte, dann wurde der betreffende Betriebsleiter schon als ein, mit dem Bösen unter einer Decke Spielender angesehen. Die Hochöfen der verschiedenen deutschen Industriebezirke erzeugen jetzt durchschnittlich zehnmal mehr, als vor 40 Jahren. Die vielen verschiedenen Zwecke, denen der Hochofen dienen mufs, die vielen chemischen Processe, welche sich in demselben abspielen, die jahrelang währende und ungeheuer gesteigerte Inanspruchnahme desselben erklären zur Genüge die Schwierigkeit, welche die Beschaffung eines feuerfesten Materials für das Mauerwerk des Hochofens macht, welches allen Anforderungen entspricht. Dem Begriff feuerfest, wie solcher im allgemeinen für die betreffenden Steine gebraucht wird, liegen aufserdem in Bezug auf den Hochofen ganz verschiedene Voraussetzungen zu Grunde. Wird ein sogenanntes feuerfestes Material lediglich der Einwirkung der Wärme ausgesetzt, so ist das eine ganz andere Inanspruchnahme, als wenn das Material gleichzeitig zwei verschiedenen Einwirkungen ausgesetzt wird. Im Hochofen wirken nämlich aufser der Wärme noch Schlacken und andere feuerflüssige oder gasförmige Verbindungen gleichzeitig auflösend auf das feuerfeste Material ein.

Dank dem unermüdlichen Streben der deutschen Fabriken feuerfester Erzeugnisse können die Hochofenwerke solche Steine haben, welche jeder, mit den jetzigen Mitteln möglichen Wärmewirkung widerstehen. Anders liegt es mit dem Widerstande gegen die auflösenden Einwirkungen, welche auf das Mauerwerk eines Hochofens stattfinden; es ist noch kein Material bekannt, welches diesen Einwirkungen mit Erfolg widersteht. Quarzstein sowohl als der beste Chamottestein, ebensowenig wie der gewöhnliche Ziegelstein widerstehen der auflösenden Wirkung von Schlacken u. s. w., einfach weil die Hauptbestandtheile aller dieser Steine, die Kieselerde und Thonerde, von den Schlacken begierig aufgelöst werden, gleichgültig, wie das jeweilige Verhältnifs dieser Bestandtheile in den genannten Steinen zu einander ist. In etwa aufgehalten kann diese Auflösung nur werden, wenn der Stein eine grofse Dichtigkeit, also mechanische Festigkeit, ohne Sprödigkeit hat.

* Vorgetragen in der Generalversammlung des »Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte« in Berlin am 21. Februar 1892.

Aber schliefslich aufgelöst werden alle sogenannten feuerfesten Steine, ob sie dicht oder locker sind, ebenso sicher, wie sowohl Kandis- als Krümelzucker im Kaffee aufgelöst wird.

Dafs ein Material nicht nach dem gewöhnlichen Begriff feuerfest zu sein braucht, um der auflösenden Wirkung der Schlacken u. s. w. widerstehen zu können, beweist die Anwendung der Kohlenstoffsteine. Das beste Mittel zur Erhaltung der Wandungen der Hochöfen, ohne Rücksicht auf das dazu angewendete sogenannte feuerfeste Material, ist die Kühlung der Wandungen mit Wasser. Die in den letzten Jahren in Aufnahme gekommenen Kohlenstoffsteine, welche auf südfranzösischen Hütten schon seit 1876 zu den Wandungen der Gestelle der Hochöfen verwendet werden und von dem Vortragenden zuerst in deutschen Zeitschriften beschrieben sind,* schienen sich anfangs für diese Zwecke sehr gut zu bewähren.

Von Schlacken werden die Kohlenstoffsteine nicht aufgelöst, und wenn nur diese im Gestell eines Hochofens vorhanden wären, würden die Kohlenstoffsteine dort von ausgezeichneter Haltbarkeit sein. Im Gestell befindet sich aber auch das Roheisen und zwar steht dasselbe stets auf dem Boden des Gestells, und steigt dessen Pegel von einem Abstich zum andern an den Seitenwänden des Untergestells auf. Es wird nun häufig im Hochofen Eisen erzeugt, welches noch nicht mit Kohlenstoff gesättigt ist und denselben deshalb in Berührung mit Koks, also auch in Berührung mit den Kohlenstoffsteinen begierig aufnimmt. Durch Auflösung des Kohlenstoffs dieser Kohlenstoffsteine aber werden dieselben natürlich zerstört. Daher kommt es, dafs auch viele der in den letzten Jahren aus Kohlenstoffsteinen hergestellten Böden von Hochöfen, ebenso wie die unteren Theile solcher Gestelle, in kurzer Zeit aufgelöst worden sind.

Am wenigsten lange haben die aus Kohlenstoffsteinen hergestellten Böden der Gestelle gehalten. Diejenigen Theile der Wandungen des Gestells und der Rast, welche nicht immerwährend mit dem flüssigen Eisen in Berührung kommen, halten sich, wenn sie aus Kohlenstoffsteinen hergestellt sind, wie es scheint, sehr gut. Die Erfahrungen darüber sind jedoch noch sehr gering, weil die Zeit der Anwendung der Kohlenstoffsteine in Deutschland eine noch zu kurze ist.

Während nun bei dem früheren langsameren Betriebe der Hochöfen nur das feuerfeste Mauerwerk der Gestelle aufgelöst wurde, erstreckte sich, bei der immer weiter gehenden Inanspruchnahme der Hochöfen durch den Betrieb mit Einführung von mehr und wärmerem Wind, die Auflösung des Mauerwerks erst auf die Rast und dann sogar, in den letzten Jahren, auch auf das feuerfeste Mauerwerk der Schächte der Hochöfen. Weil die Wasserkühlung bis jetzt das einzigste Mittel zur Erhaltung des Mauerwerks der Hochofen ist, kühlt man deshalb jetzt nicht nur das Gestell, sondern auch die Rast und in neuerer Zeit auch den Schacht der Hochöfen. Von der Ursache der bedeutenden Abnutzung gewisser Theile des Schachtes eines Hochofens, in welchem Ferromangan erzeugt wird, will ich hier nicht reden, weil diese Erzeugung nur eine beschränkte ist.

Als Ursachen der raschen Abnutzung des Mauerwerks der Schächte der Hochöfen im allgemeinen auf eine Höhe von mehreren Metern bis auf wenige Millimeter nach aufsen sind zu besprechen:

1. Abreibung durch den Niedergang der Beschickung.
2. Einwirkung von Bestandtheilen der Hochofengase, z. B. Cyan oder dessen Salze.
3. Abschmelzen durch Kochsalz, welches im Koks enthalten ist.
4. Zersprengen durch Ausscheidungen von C aus $CO_2$, veranlafst durch Eisenpartikelchen, welche aus $FeS_2$ innerhalb der feuerfesten Steine gebildet werden.

Auf die Steine des Schachtes eines Hochofens kann von diesen Ursachen zur Zeit eine allein wirken, und es können auch alle zusammen wirken.

Zu 1. Bei der jetzigen vervollkommneten Herstellung von feuerfesten Steinen hält es nicht mehr schwer, solche zu bekommen, welche dem Abrieb der Beschickung beim Niedergang derselben gut widerstehen. Diese Ursache ist demnach nur ausnahmsweise für die Erklärung der raschen Abnutzung des Mauerwerks der Schächte der Hochöfen in Betracht zu ziehen.

Zu 2. Dafs in den Hochofengasen viel Cyan enthalten, ist eine in Deutschland längst bekannte, und schon in alten Lehrbüchern der Chemie beschriebene Thatsache.*

Die Bildung von Cyan ($C_2N$) ist im Hochofen darum sehr erleichtert, weil im Koks der Stickstoff neben dem Kohlenstoff in einer uns zwar unbekannten, aber wahrscheinlich doch sehr innigen Lage vorkommt.

Von dem in den Steinkohlen Westfalens vorkommenden Stickstoff bleiben bei deren Entgasung in Koksöfen oder Gasretorten nach Dr. Kaublauch 31—36 % in Koks; 1,5—2 % dieses Stickstoffs gehen als Cyan über, während sich 1—3 % desselben im Theer und 10—14 % desselben im Ammoniak wiederfinden. 1 cbm Gichtgas eines neueren Hochofens enthielt 1,79—6,6 % Cyan, während die Gase in der Schmelzzone des Hochofens daran noch reicher waren.** 1 t Koks liefert

* »Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure« 1885, Bd. XXIX, Nr. 9, vom 18. Juli, Seite 551, erste Spalte.

* Siehe die Chemie von Walchner. Stuttgart, Müller, 1849, S. 515.

** Diese Analysen stammen aus dem Laboratorium von Clarence Iron Works in Middlesborough. Analysen von deutschen Werken liegen nicht vor.

etwa 4733 cbm Gas; auf 1 t Koks würden also in einem Hochofen 8,48 bis 31,23 kg Cyan erzeugt. Demnach würde ein Hochofen im Tage bei einem Verbrauch von nur 100 t Koks 848 bis 3123 kg Cyan erzeugen. Diese ungeheuren und deshalb unwahrscheinlichen Mengen Cyan, in Verbindung mit Alkalien oder Alkali-Erden, vielleicht auch mit flüchtigen Metallen, würden genügen, um die rasche Abnutzung aller Theile des feuerfesten Mauerwerks eines Hochofens auch oberhalb der Schmelzzone eines Hochofens zu erklären. In den feuerfesten Thonen, welches Zersetzungs, producte von feldspathartigen Mineralien sind-finden sich gewöhnlich Alkalien.

Ob das Cyan in den Hochofengasen bei den Temperaturen, welche im Schachte eines Hochofens herrschen, imstande ist, den feuerfesten Steinen Alkalien zu entziehen und so die Steine zu zersetzen, wäre durch Versuche festzustellen. Dafs Theile aus Gufseisen, welche zu Gasfängen oder zum Tragen der Gicht verwendet werden, von Bestandtheilen der Hochofengase vollständig zerfressen werden, davon hat sich der Vortragende wiederholt selbst überzeugt. Ob das Cyan in den Hochofengasen den Materialien der Beschickung Alkalien und Erden entzieht und als Cyanalkali oder als flüchtiges Cyanmetall auf die feuerfesten Steine zerstörend einwirken kann, ist bis jetzt nicht festgestellt. Grofse Mengen Cyanalkalien werden von dem Kühlwasser aus den Wandungen der Hochöfen aufgelöst und auch geschmolzene Cyansalze tröpfeln häufig aus den Fugen der Wandungen.

Zu 3. Die Steinkohlengebirge enthalten bekanntlich stark kochsalzhaltige Quellen; die Grubenwasser oder die Kohlen und besonders die Berge sind deshalb sehr häufig kochsalzhaltig; es enthielt, nach Untersuchungen, welche im Jahre 1884 angestellt sind, eine Ladung Kohlen von 6000 kg eines Koksofens davon 1,8 kg, eine andere 3 kg und eine sogar 22 kg. Kochsalz ist flüchtig; es verdampft theilweise bei der Entgasung der Kohlen und kommt in den Koksöfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse mit den heifsen Verbrennungsproducten der Gase, also weifsglühend, mit den ebenso heifsen feuerfesten Steinen in Berührung und wird durch die Kieselsäure derselben in Natrium und Chlor zersetzt. Das Natrium verbindet sich mit der Kieselerde und Thonerde der feuerfesten Steine zu einer leichtflüssigen Schlacke, welche abtropft. Der Stein sieht infolge der Chlorentwicklung schwammig aus. Eine Analyse solcher Steine ergab einen Gehalt an Natron von 7,17 %. Die Steine der Wandungen solcher Koksöfen werden durch diese Einwirkung vollständig aufgelöst; in den Gasen der betreffenden Koksöfen ist freies Chlor in grofsen Mengen enthalten. Diese Zerstörung der Koksöfen hat den Erbauern derselben schon viele Verluste bereitet. Bei den Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse, bei welchen das aus den Kohlen verdampfte Kochsalz in der Condensation ausgewaschen wird, kann der Salzgehalt der Gase nicht schaden. Jedenfalls aber bleibt ein Theil Kochsalz im Koks, und dieser Theil ist um so gröfser, wenn der Koks auch noch mit den salzhaltigen Grubenwassern abgelöscht wird.

Nach kürzlich angestellten Untersuchungen enthielten die verschiedenen Koks, welche in den Hochöfen eines Hüttenwerks verbraucht wurden, im Durchschnitt 0,181 % in Wasser lösliche Salze, und zwar 0,062 % $Na_2SO_4$ und 0,119 % NaCl. Einem Hochofen, welcher nur 100 t Koks im Tage vergast, werden durch diesen also 62 kg Glaubersalz und 119 kg Kochsalz zugeführt. Das Kochsalz wird bekanntlich zum Glasiren von Thon- und Steingutgefäfsen verwendet. Wenn die feuerfesten Steine der Wandungen der Hochöfen immerwährend der abschmelzenden Einwirkung so grofser Mengen Salze ausgesetzt sind, also glasirt werden, dann werden dieselben ebensowohl in wenigen Monaten abgenutzt sein, wie das bei den Koksöfen, wie oben beschrieben, der Fall war.

Zu 4. In den meisten Lagen der besten feuerfesten Schiefer und Thone kommen Schwefelkiese vor;* diese werden in höheren Temperaturen in Einfachschwefeleisen umgewandelt, und durch die Gase der Hochöfen wird dieses in metallisches Eisen übergeführt. Mit diesem metallischen Eisen bleiben die Gase des Hochofens in fernerer Berührung; in denselben kommt Kohlenoxyd in grofsen Mengen vor.

Das Kohlenoxyd wird durch die Berührung mit metallischem Eisen veranlafst, sich in Kohlenstoff und Kohlensäure zu zersetzen; der Kohlenstoff lagert sich auf der Oberfläche der Eisenkügelchen ab und bildet eine Schale um dieselben. Trotzdem diese Schale von Kohlenstoff das Eisenkügelchen umgiebt, dringen immer wieder neue Kohlenoxydgase zu dem Eisen und scheidet sich immer von neuem Kohlenstoff auf dem Eisen aus. Die ganz winzigen Eisenkügelchen werden so allmählich von einer Umhüllung von Linsen-, Erbsen- und Haselnufsgröfse umgeben.** Dieser immer weitergehenden Vermehrung der Kohlenstoff-Ausscheidung kann nichts widerstehen; am wenigsten aber die Festigkeit der feuerfesten Steine des Mauerwerks der Hochöfen. Die Steine werden durch die Kohlenstoff-Ausscheidungen zersprengt und so vollständig zerstört. Den drei zuletzt besprochenen Ursachen der Zerstörung des Mauerwerks der Schächte der Hochöfen würde dasselbe nicht ausgesetzt sein, wenn es aus Kohlenstoffsteinen hergestellt würde.

Man fertigt die Kohlenstoffsteine jetzt ohne Zusatz von Thon oder dergleichen, in einer be-

* Der Vortragende zeigte solche Schwefelkieskügelchen aus feuerfesten Steinen vor.

** Der Vortragende zeigte auf solche Weise entstandene Kohlenstoff-Ausscheidungen vor.

deutenden Härte und Festigkeit, so dafs sie dem Abrieb durch den Niedergang der Beschickung einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen können.* Dieselben würden in dieser Vollkommenheit also nicht nur zur Rast, sondern auch zum Schacht verwendet werden können.

In dieser Nummer von »Stahl und Eisen« wird ein Vorschlag näher beschrieben, welcher dahin geht, den Schacht eines Hochofens nur aus 20 bis 25 mm dicken Eisenblechen mit äufserer Wasserkühlung herzustellen. Nachdem durch den Vortragenden die Gasfänge bei den Hochöfen in Creuzthal, Aplerbeck, Rheinischen Stahlwerken und Rombach durch die Eisenconstructionen unterstützt sind, welche die Gichtebene tragen, und seitdem die dabei nothwendigen Stopfbüchsen sich schon seit einigen Jahren vollkommen bewährt haben,* seitdem es also feststeht, dafs der Schacht eines Hochofens als Unterstützung des Gasfangs überflüssig ist, sich also nur selbst zu tragen, und die Beschickung zusammenzuhalten hat, würde sich sowohl ein Versuch, den Schacht eines Hochofens nur aus Kohlenstoffsteinen, als einen Schacht nur aus immerwährend mit Wasser berieseltem Eisenblech* zu machen, empfehlen.

Aus Vorstehendem ist zu entnehmen, dafs auch in der Construction der Hochöfen, wie in allen Theilen der Industrie in Deutschland eifrig auf Verbesserungen hingearbeitet wird.

Osnabrück, im Februar 1892.

*Fritz W. Lürmann*, Hütteningenieur.

* Der Vortragende zeigte einen solchen Kohlenstoffstein vor.

* »Stahl und Eisen« 1892, Nr. 5, Seite 221.

# Mufs man Hochofenschächte unbedingt in feuerfestem Mauerwerk herstellen?



Die Betrachtung von Hochofenschnitten, wie solche z. B. das zweite Januarheft von »Stahl und Eisen« (Isabella-Ofen in Nordamerika) bringt, regt unbedingt dazu an, Vergleiche zu ziehen zwischen Abmessungen alter Ofenzustellungen und den Mauerstärken, welche ein derartiger Schacht nach dem Ausblasen hat.

Die Zeiten, in welchen man meterstarkes Mauerwerk mit doppeltem Schacht und Rauhgemäuer schon mit Rücksicht auf die Wärmeausstrahlung für unvermeidlich hielt, sind freilich längst vorüber; immerhin aber giebt es noch vereinzelt Hochofenleute, welche Bedenken tragen gegen die Anwendung einfacher Schächte, und in Anwendung zweifacher Schächte oder doch eines Schachtes von bedeutender Dicke eine gröfsere Betriebssicherheit erblicken. Die Praxis widerlegt diese Ansicht und beweist, dafs oft nur eine dünne Kruste des Mauerwerks durch die äufsere Kühlung hält; aber es will mir scheinen, als wenn Beispiele, wie ein solches in Nr. 2 dieser Zeitschrift dargestellt ist, eine Lehre enthielten, die noch einen Schritt weiter gehen heifst und den Gedanken nahe legt, das feuerfeste Material bei Herstellung von Hochofenschächten ganz wegzulassen und statt desselben einen einfachen eisernen Mantel anzuwenden, welcher von aufsen stark berieselt wird.

Dafs für die Stabilität eines Hochofenschachtes, bei geeigneter Armirung desselben, 300 mm und selbst wesentlich geringere Wandstärken genügen, ist zweifellos und wird in vielen Betrieben durch die Thatsachen bewiesen; es sind also gröfsere Mauerstärken nicht der Stabilität (oder der Widerstandsfähigkeit des Mauerwerks gegen den im Ofen herrschenden Druck) wegen nothwendig, sondern man wählt dieselben mit Rücksicht auf die Abnutzung und um auch bei stark ausgefressenem Schacht den Ofen noch weiter in Betrieb halten zu können. Wäre man sicher, dafs bei Anwendung irgend eines vorzüglichen Materials ein nur 300 mm stark gemauerter Schacht seine ursprüngliche Stärke behielte, dann stünde einer solchen Zustellung nichts im Wege und man hätte den Vorzug eines constanten Ofenprofils.

Es erscheint nun sicher, dafs ein kräftig construirter Ofenschacht aus Flufseisenplatten, die stark berieselt sind, alle Eigenschaften besitzen mufs, um an Dauerhaftigkeit jedem feuerfesten gleich zu kommen, meines Erachtens denselben zu übertreffen. Dafs bei jetzigem forcirtem Hochofenbetrieb das Ofenmaterial stark leidet, braucht ebensowenig besonders hervorgehoben zu werden, wie die Thatsache, dafs in manchen Fällen die Forcirung des Betriebes durch die Widerstandsfähigkeit des Zustellungsmaterials begrenzt ist. Glaubt man nun für die unteren Theile des Ofens bis einschliefslich der Rast in den sog. Kohlenstoffsteinen, Magnesitsteinen u. s. w. ein Mittel gefunden zu haben, um die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, so würde es als ein weiterer Fortschritt zu bezeichnen sein, wenn ein Versuch mit eisernem Ofenschacht denselben bewährt finden sollte.

Die neueren Ofenconstructionen, welche Schacht, Rast und Gestell voneinander unabhängig machen, gestatten ohne jede Schwierigkeit Mauerwerk bis dahin anzuwenden, wo es nothwendig, ist und

den Anschlufs des Eisenmantels dort zu bewirken, wo Temperatur u. s. w. es gestatten, meiner Meinung nach im Kohlensack.

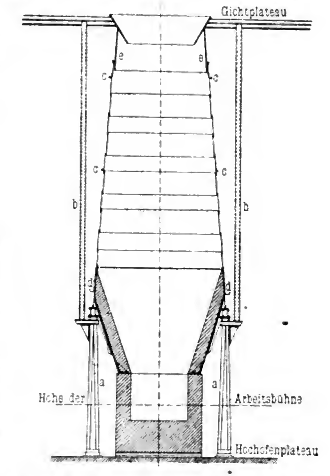
Gegen die Anwendung eiserner Ofenschächte wird vermuthlich zuerst der Verlust an Wärme durch die Kühlung angeführt werden; meines Erachtens ist derselbe keinenfalls beträchtlich genug, um durch andere Vortheile nicht aufgewogen zu werden. Man kann ferner auf die Nachtheile der alten Blechmäntel verweisen, welche im Betrieb reifsen und bei Reparaturen das Mauerwerk unzugänglich machen; der erste Fehler wird beim Eisenmantel ohne Mauerwerk vermieden werden, da die Blechmäntel doch nur infolge der treibenden Kraft des sich ausdehnenden Mauerwerks gerissen sind, und Reparaturen sind immer nur am Mantel selbst, der zugänglich bleibt, nicht an einem dahinter liegenden gemauerten Schacht auszuführen.

Dafs die Flufseisenplatten durch die Reibung der niedergehenden Beschickung stark leiden, bezweifle ich, und ich halte auch eine Beeinträchtigung der Haltbarkeit durch bis zu Rothgluth steigende Temperatur, welche hinter dem Mantel herrscht, für ausgeschlossen, unter der Voraussetzung, dafs der Ofen gleichmäfsig und vom ersten Betriebstage an stark gekühlt wird. Eine weitere mechanische Beanspruchung, als durch die bereits erwähnte Reibung der Beschickungssäule, erleidet der Schacht nicht, da der im Ofen herrschende Druck, sowie die Stöfse, welche der Mantel beim Hängen und nachträglichen Fallen des Ofens eventuell auszuhalten hat, gegenüber der Widerstandsfähigkeit der Flufseisenplatten gar nicht in Betracht kommen können.

Ob sich bei berieseltem Eisenmantel Ansätze bilden, kann nur der Versuch lehren; ich glaube es nicht. Man würde also voraussichtlich ein durchaus constantes Profil des Schachtes haben und darin wird jeder Hochofenmann, welcher dem Profil grofsen Einflufs auf den Ofengang zuschreibt, einen wesentlichen Vortheil, keiner aber einen Nachtheil erblicken.

Aufser diesem Vorzug sehe ich aber bei der Anwendung eiserner Schächte weitere Vorzüge in der einfachen und raschen Montage des leichten Mantels und darin, dafs man von der Qualität des feuerfesten Materials unabhängig wird, welches im Hochofenschacht die schwer zu vereinigenden Eigenschaften grofser mechanischer Widerstandsfähigkeit und hoher Feuerbeständigkeit vereinigen soll, wenngleich man heute meist zu gunsten gröfserer mechanischer Festigkeit auf die höhere Feuerbeständigkeit verzichtet. Nicht ausschlaggebend, aber immerhin angenehm, wird es ferner sein, dafs die Beobachtung des eisernen Mantels sehr leicht jedes geringe Steigen der Zonen mit hoher Temperatur festzustellen gestattet.

Was die Kosten eiserner Ofenschächte anlangt, so würden dieselben hinter der Zustellung mit feuerfestem Material wesentlich zurückstehen; selbstredend schwankt der Kostenunterschied je nach Gröfse des Ofens und vor Allem je nachdem man bessere oder schlechtere feuerfeste Steinqualität, geringere oder gröfsere Mauerstärken bisher anwendete und je nachdem man geringere oder gröfsere Dicke der Flufseisenbleche zum Vergleich heranzieht. Vergleicht man gutes feuerfestes Material mit Flufseisenplatten selbst von 20 mm Stärke (eine Abmessung, die nach meiner Meinung ganz unnöthig kräftig wäre), so wird das Gewicht des eisernen Schachtes vielleicht 10 % des gemauerten und der Preis, je nach Ofengröfse und Mauerstärke, etwa die Hälfte




bis zwei Drittheile derjenigen Kosten betragen, welche für einen feuerfesten Schacht aufzuwenden sind.

Im Grunde genommen wäre die Benutzung eiserner Hochofenschächte ja nur eine neue praktische Anwendung des alten Satzes: „Wasser ist das beste feuerfeste Material", denn thatsächlich würde beim gekühlten Schacht das berieselnde Wasser der widerstandsfähige Theil gegen die hohen Temperaturen sein.

Wie die Ausführung eines eisernen Hochofenschachtes sich denken läfst, möge die obige Abbildung andeuten; dieselbe ist im Anschlufs an die Lürmannsche Ofenconstruction mit freiliegendem Gestell und aufgehängter Rast gedacht. 8 schmiedeiserne (event. gufseiserne) Säulen *a* tragen einen aus I-Eisen gebildeten (event. gufs-

eisernen) Tragkranz, an welchem einerseits die eiserne Construction für die Aufhängung der Rast befestigt ist, während derselbe gleichzeitig in der skizzirten Weise die Unterstützung für den eisernen Schacht bildet, wie er bei den bisher ausgeführten Oefen auch den gemauerten Schacht zu tragen hatte. Die Säulen *b* dienen, wie üblich, als Fortsetzung der unteren Säulen *a* zum Tragen des Gichtplateaus; bei *c* sind um den ganzen Ofen laufende und am Schacht selbst oder an den Säulen *b* befestigte Spritzrohre angeordnet, welche mit der Druckwasserleitung in Verbindung stehen, und es kann selbstredend deren Zahl in beliebiger Weise vermehrt werden, wenn mit 2 Rohren die Berieselung nicht ausreichend sein sollte. Das am Mantel herunterlaufende Wasser wird in der Rinne *d* gesammelt und abgeleitet.

Die Schachtconstruction kann jedem Gasfang angepafst werden; in der Skizze ist der Fülltrichter eines Parryschen Gichtverschlusses und hierbei die Ausführung des obersten Schachttheiles *e* in Flufseisen und an dem Gichtplateau hängend angenommen. Diese Anordnung, welche sich in der Praxis bewährt hat, bietet aufserdem den Vortheil, dafs der oberste Theil *e* sich frei in dem Schacht, welcher an seinem oberen Ende durch einen kräftigen Winkelring abgeschlossen ist, bewegen, dafs somit jeder Theil dem ausdehnenden Einflufs der Wärme folgen kann. Die Abdichtung dieser, einer Stopfbüchse ähnlichen, Anschlufsstelle wird nach vorliegenden Erfahrungen unschwer zu erreichen sein.

Ob man den flufseisernen Mantel, wie in der Skizze angenommen, zweckmäfsig im ganzen vernietet, oder ob man vorziehen würde, nur z. B. 3 Plattenringe zu einem Theil zu vereinigen und diese Theile dann mittels Winkelringen miteinander zu verbinden (welche Construction bedingen würde, dafs jeder solche Theil für sich berieselt und in gleicher Weise auch das Kühlwasser eines jeden für sich abgeleitet wird), sind untergeordnete Fragen. In gleicher Weise ist es ohne Einflufs auf das Wesen der Sache, ob man das feuerfeste Mauerwerk nur bis zum Kohlensack (wie in der Skizze) oder weiter hinaufführt; der Anschlufs von Mauerwerk an Eisenmantel macht sich im Kohlensack am leichtesten, ist aber bei entsprechender Anordnung des Traggerüstes auch an jeder andern Stelle durchzuführen.

Der Zweck dieser Zeilen ist nur, den Gedanken anzuregen, dafs es möglich erscheint, das feuerfeste Mauerwerk der Hochofenschächte durch Flufseisen zu ersetzen und dadurch manchen Vortheil zu erzielen.

*Kurt Sorge.*

---

# Ueber die chemische Stellung der Thonerde in Hochofenschlacken.

Von Dr. **Kosmann**-Berlin.



Der den laufenden Jahrgang von »Stahl und Eisen« eröffnende Artikel von B. Platz gilt thatsächlich der Erörterung über das bereits vielfach behandelte Thema, welche Stellung der Thonerde in Silicatschlacken in ihren chemischen Beziehungen zu den basischen und sauren Bestandtheilen derselben für die Zwecke des Hochofenbetriebes anzuweisen sei. Die in dieser Arbeit lediglich aus der praktischen Erfahrung abgeleiteten und für den Standpunkt der betriebsmäfsigen Handhabung entwickelten Ansichten veranlafsten mich zu den nachstehenden Bemerkungen, welche vom wissenschaftlichen Standpunkte aus und auf mineralchemischer Grundlage zu einer Klärung unserer Ansichten über die im Schmelzflusse sich geltend machenden Verwandtschaften der erdigen Basen und Säuren beitragen dürften.

Ehe ich in diese Erörterung eintrete, dürfte es von Interesse sein darauf hinzuweisen, wie dieses Thema einer zukömmlichen Berechnung der Zusammensetzung der Hochofenschlacken und des erforderlichen Zuschlags wiederkehrend seine Behandlung erfahren hat, zuletzt im vorigen Jahre durch einen Aufsatz von J. A. Rossi, New York, im »Iron Age«,* welcher in einer gleichfalls von den stöchiometrischen Verhältnifszahlen und dem Sauerstoffverhältnifs der Silicirungsstufe absehenden und lediglich auf das praktische Bedürfnifs der Erzeugung einer flüssigen Schlacke und einer bestimmten Roheisensorte abzielenden Weise Anleitung zur Berechnung der Schlacken giebt. Dem zu befolgenden Verfahren werden aus einer Berechnung von 70 Schlackenanalysen 6 Schlackentypen von bekannter Silicirung zu Grunde gelegt, als:

| | Disilicat | Trisilicat | Mono(Meta)sil. | Sesquisilicat | Orthosilicat | Drittelsilic. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $R_2Si_2O_5$ | $R_2Si_3O_8$ | $RSiO_3$ | $R_3Si_2O_7$ | $R_2SiO_4$ | $R_3SiO_5$ |

mit dem procentualen Verhältnifs von $SiO_2$ zu CaO:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 68,19 | 61,65 | 51,72 | 41,66 | 34,88 | 26,30 |
| CaO | 31,81 | 38,35 | 48,28 | 58,34 | 65,12 | 73,70 |

Um die gewählte Zusammensetzung der Schlacke zu erhalten, werden die sämmtlichen

* »Iron« 1891, Bd. 38, S. 49.

(im Erz, Zuschlagsstein, in der Koksasche enthaltenen) Basen auf das äquivalente Moleculargewicht von Kalkerde reducirt (wozu eine Tabelle gegeben ist) und deren Mengen in den äquivalenten Gewichtsmengen von Kalkerde ausgedrückt und in Rechnung gestellt. Beispielsweise werden 2 Al = 3 CaO oder 1 Pfd. Al = 1,631 Pfd. CaO gerechnet. Somit wird aus dem Erz, dem Zuschlagsstein und der Koksasche die Menge der schlackengebenden Bestandtheile und demgemäfs unter Anhalten an die gewählte Silicirungsstufe der Schlacke die Menge des erforderlichen Zuschlags berechnet. Zufälligerweise bietet das von Rossi gewählte Beispiel einer Orthosilicatschlacke eine mit dem von Platz berechneten ganz analoge Zusammensetzung, wie zu ersehen:

| | Platz | Rossi |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 38,4 | 39,71 |
| $Al_2O_3$ . . . . | 9,6 | 9,03 |
| CaO . . . . | 47,2 | 30,57 |
| MgO . . . . | 2,4 | 20,38 |
| MnO . . . . | 2,4 | 0,31 |
| | 100,0 | 100,00 |

NB. Der von Rossi gewählte Kalkstein enthält 30 % CaO und 19 % MgO.

Berechnet man in der 2. Analyse alle Basen auf Kalkerde, so erhält man 39,71 $SiO_2$ + 74,06 CaO oder, auf 100 reducirt, $SiO_2$ 34,9, CaO 65,1, wie in den obigen Typen unter Nr. 5 angegeben.

Das Charakteristische der Rossischen Berechnungsweise liegt, im Vergleich zu derjenigen von Platz, nicht darin, dafs die Thonerde als Sesquioxyd den Basen eingereiht wird, sondern dafs von vornherein die Silicirungsstufe der zu erzeugenden Schlacke bestimmt und demgemäfs der Gehalt an Thonerde in den Rahmen der erforderlichen Zuschlagsmengen eingepafst wird; Platz dagegen, die Thonerde als Säure betrachtend, entnimmt das Mengenverhältnifs zwischen Thonerde und Kieselsäure einem Erfahrungscoefficienten und läfst unter Ermittlung der erforderlichen Menge an Zuschlagskalkstein die Silicirungsstufe der Schlacke das Resultat der Berechnung sein.

Mit der Rolle der Thonerde in Silicatschlacken haben sich zuletzt, d. h. in den Jahren 1884 bis 1886, Vogt,* Stone, Henrich und Elbers** beschäftigt. Die letzteren drei als Hüttenleute der Praxis kommen sämmtlich zu dem Schlusse, dafs die Thonerde in den Hochofenschlacken die Neigung und Wirkung gleich einer Säure habe. Schon damals habe ich diesen a. a. O. kundgegebenen Ansichten meine Bemerkungen angefügt,*** auf welche ich nachstehend theilweise zurückkommen werde.

Elbers (a. a. O.) bemerkt, dafs, wenn Thonerde in ein Gemenge oder eine Charge als die Base eines Silicats eintritt, sie stets auf erdige oder metallische Basen in den ersten Stadien der Wiedervereinigung sauer, d. h. frittend und sinternd einwirkt, so dafs auf einer gewissen Schmelzstufe alle thonerdehaltigen Schlacken als Silicataluminatschlacken angesehen werden können, welche in flüssigerem Zustande zu Thonerdesilicaten sich umsetzen; zu ihnen gehören alle Schlacken, welche mit Thonerde als eine der Basen Mono(Ortho)silicate sind; z. B.

| | | Molecularverhältnifs |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 37,50 | 24 RO, 2 $R_2O_3$, 15 $SiO_2$ |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 8,58 | verbunden zu |
| CaO . . . . . | 28,00 | 20 RO 15 $SiO_2$ |
| MgO . . . . . | 20,00 | 4 RO 2 $Al_2O_3$ |
| | 94,08 | |

Henrich (a. a. O.) giebt an, dafs solche thonerdehaltige Schlacken (beim Kupferschmelzen) als leichtschmelzig sich herausgestellt haben, welche in ihrer Zusammensetzung einem Bi- d. h. Metasilicat-Aluminat von der Formel $\begin{matrix} 8\ FeO\ 9\ SiO_2 \\ 4\ CaO\ 2\ Al_2O_3 \end{matrix}$ gleich kamen, in der theoretischen Zusammensetzung von:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 35,0 |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 13,2 |
| FeO . . . . . | 37,3 |
| CaO . . . . . | 14,5 |
| | 100,0, |

welche mithin — dürfen wir sagen — mit der Thonerde als Basis gerechnet, die Zusammensetzung des Orthosilicats besitzen.

G. C. Stone endlich giebt an (a. a. O.), dafs die bei dem Hochofenbetriebe von Franklinitrückständen auf Spiegeleisen fallende normale Schlacke ein Orthosilicat sei, sofern $Al_2O_3$ als Base vorhanden sei; deren Zusammensetzung war:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 34,5 |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 9,5 |
| MnO . . . . . | 12,5 |
| FeO . . . . . | 2,5 |
| CaO . . . . . | 32,0 |
| MgO . . . . . | 9,0 |
| | 100,0; |

jede Vermehrung der $SiO_2$ wie der $Al_2O_3$ lasse die Schlacke sauer erscheinen und mehr Mangan aufnehmen, und werde hierin $Al_2O_3$ mehr gefürchtet als $SiO_2$; wie aus einer andern Schlacke zu entnehmen, habe ein hoher Thonerdegehalt dieselbe ungünstige Wirkung wie ein Ueberschufs an Kieselsäure, indem anstatt Spiegeleisen hitziger gehendes graues Roheisen resultirt.

Wie aus den vorstehenden Beispielen zu ersehen, besteht die Zulässigkeit, die Thonerde zuverlässig als Base den Schlackenbildern einzureihen, nur für Orthosilicatschlacken. Für jede höhere Silicirungsstufe ist die Wirkung der Thonerde nicht mit Sicherheit im voraus festzustellen und deren für eine richtige Schlackenbildung erforderliche Menge zu berechnen. Dieses unsichere Verhalten der Thonerde entspricht und entspringt zweifellos ihren chemischen Eigenschaften; der

* Studien over slagger, Stockholm 1884. — »Oestr. Zeitschr.« 1886, S. 461.

** Vergl. Kosmann-Kerpely, Berichte über die Fortschritte in der Eisenhüttentechnik, 1884/85 S. 116, 1886 S. 170 und 308, 1887 S. 113.

*** Ibid. 1888, S. 125.

Mangel an Kenntnifs aber dieses Verhaltens und seiner Wirkungsweise liegt auf seiten der Forschung und der bisheran geltenden Lehrmeinungen.

Wie nämlich Hunt in seiner »Systematic Mineralogy« * mit Recht hervorhebt, sind wir bisher — zumeist unter der Autorität von C. Rammelsberg — zu sehr gewohnt worden, den Unterschied zwischen Monoxyden und Sesquioxyden als basischen Oxyden zu betonen, anstatt in ihnen einfach Verbindungen von Elementen verschiedener Werthigkeit zu sehen; „es ist daher nicht sowohl der sesquioxydische oder dreiwerthige Charakter der Thonerde, welcher in den Silicaten wie in anderen Verbindungen ihr Verhalten bestimmt, sondern ihre besondere Stellung innerhalb der positiven und negativen dreiwerthigen Oxyde, welche sie einerseits als Säure auf ein- und zweiwerthige positive oder basische Oxyde, andererseits als Base auf die kräftigeren negativen Oxyde wirken läfst.“ Zur Thonerde gesellen sich als vicariirende Basen die dreiwerthigen Oxyde des Eisens, Mangans und Chroms, während andere dreiwerthige basische Oxyde, wie das Yttrium, Lanthan, Cer und Didym niemals die Thonerde ersetzen, sondern immer an Stelle zweiwerthiger Oxyde erscheinen.

Wenn wir nun ferner sehen, wie Thonerde in den natürlichen Mineralen sich mit 1, 2 und 3 Mol. Kieselsäure, mit 1, $1^1/_2$ und 3 Mol. Schwefelsäure, mit der fünfwerthigen Phosphorsäure, sowie mit den einwerthigen Halogenen verbindet, so wirft sich uns die Frage auf: ***Weshalb soll ein dreiwerthiges basisches Oxyd in derselben Weise, wie z. B. die Phosphorsäure sich mit 1, 2, 3 und 4 Mol. Base verbindet, nicht auch imstande sein, in den Schlacken 1, 2 oder 3 Mol. Kieselsäure zu sättigen?***

Worauf beruht denn die Fähigkeit der Phosphorsäure, ein-, zwei-, drei- oder vierbasische Salze zu bilden? Unsere Lehrbücher sagen einfach: Die Phosphorsäure liefert drei verschiedene Säuren, die Meta-, Para- oder Pyro- und die Orthophosphorsäure. Eine Erklärung dieser Erscheinung wird nirgends gegeben, man findet sich einfach mit der Thatsache ab. Dafs die Phosphorsäure auch ein vierbasisches Kalksalz bildet, darüber hat erst der Thomasprocefs unser Wissen bereichert. Ich darf mir zuschreiben, zuerst darauf hingewiesen zu haben, dafs diese verschiedenen Zustände der Phosphorsäure aus der zunehmenden Hydratisation, bezw. den verschiedenen Hydratisationsstufen der Säure hervorgehen und durch die Wärmetönungen bedingt werden, welche mit diesen Hydratisationsstufen Hand in Hand gehen. Der Analogie wegen mit der Hydratisation der Thonerde sei hier Folgendes ausgeführt:

Indem das Anhydrid der Phosphorsäure, $P_2O_5$, sich der Reihe nach mit 1 bis 4 Mol. $H_2O$ verbindet, entstehen die Säuren:

$P_2O_5 + H_2O = P_2O_4 \cdot (OH)_2$ Metaphosphorsäure
$P_2O_5 + 2\,H_2O = P_2O_3 \cdot (OH)_4$ Pyrophosphorsäure
$P_2O_5 + 3\,H_2O = P_2O_2 \cdot (OH)_6$ Orthophosphorsäure
$P_2O_5 + 4\,H_2O = P_2O \cdot (OH)_8$ Tetraphosphorsäure

Durch die Abspaltung eines Mol. O von dem Anhydrid $P_2O_5$, welche sich infolge der Verbindung mit 1 Mol. $H_2O$ vollzieht, entsteht ein zweiwerthiger Rest, $(PO_2)_2$, welcher zu seiner Sättigung nur 1 Mol. einer zweiwerthigen Base aufzunehmen vermag, indem an Stelle der 2 Atome H des Hydroxyds das entsprechende basische Element tritt; die Metaphosphorsäure ist daher zweibasisch. Ganz analog enthält die Pyrophosphorsäure einen vierwerthigen Rest — $P_2O_3$, die Orthophosphorsäure einen sechswerthigen Rest — $(PO)_2$ und die Tetraphosphorsäure einen achtwerthigen Rest — $P_2O$. Mit dem jedesmaligen Eintritt eines Mol. $H_2O$ in die Verbindung $P_2O_5$ ist eine Wärmeentwicklung verbunden, welche sich demgemäfs für den Eintritt von 1, 2, 3 Wassermolecülen summiren mufs derart, dafs in der Tetraphosphorsäure die gröfste Wärmemenge ausgetreten ist. Hiermit in Uebereinstimmung stellt jede Hydratisationsstufe einen dichteren Zustand dar als die nächst vorhergehende — denn ein Austritt von Wärme ist nur unter gleichzeitiger Zusammenziehung und Verdichtung des wärmeabgebenden Körpers denkbar —, und somit ist die höchste Hydratisationsstufe — hier die Tetraphosphorsäure — die Verbindung der gröfsten Dichte und der niedrigsten Wärmetönung, die niedrigste oder Anfangshydratisationsstufe — die Metaphosphorsäure — diejenige der geringsten Dichte und höchsten Wärmetönung.

Der Einflufs dieser Abstufung der Wärmetönungen tritt so recht bei dem Verlaufe des Thomasprocesses hervor. In seiner Erklärung über den Verlauf des Thomasprocesses bezeichnet G. Hilgenstock * als empfehlenswerth, für die Entphosphorungsperiode, in welcher die Bildung des Calciumtetraphosphats zustande kommt, ein Kühlen der Charge vorzunehmen; nachdem die Oxydation und Abscheidung des Phosphors sich als dreibasisches Ferrophosphat bei höherer Temperatur vollzogen hat, wird dieses Triphosphat in das basischere Tetraphosphat des Calciums übergeführt, welches wegen der gröfseren Dichte und geringeren Wärmetönung durch das metallische Eisen nicht mehr reducirt werden kann, während das Tricalciumphosphat durch metallisches Eisen eine solche Reduction erleidet.

Das hier an den Modificationen der Phosphorsäure bezüglich der Basicität und der Wärmetönungen Abgeleitete läfst sich in analoger Weise auf die Thonerde anwenden. Wir kennen drei Hydrate der Thonerde, welche sich aus dem

* Thom. Sterry Hunt, »Systematic Mineralogy« u. s. w., New York 1891, S. 141.

* »Stahl und Eisen« 1886, S. 525.

Anhydrid $Al_2O_3$ durch den nacheinander erfolgenden Eintritt von 1 bis 3 Mol. $H_2O$ ableiten:

$$Al_2O_3 + H_2O = Al_2O_2 \cdot (OH)_2 \text{ Diaspor}$$
$$Al_2O_3 + 2\,H_2O = Al_2O \cdot (OH)_4 \text{ Bauxit}$$
$$Al_2O_3 + 3\,H_2O = Al_2 \cdot (OH)_6 \text{ Hydrargillit.}$$

In diesen Hydraten ist die Atomgruppe $(AlO)_2$ ein zweiwerthiger Rest, $Al_2O$ ein vierwerthiger Rest, $Al_2$ ein sechswerthiger Rest und stellen dieselben demnach bezw. eine zweiwerthige, vierwerthige und sechswerthige Thonerde dar, die man demnach auch als Meta-, Pyro- und Orthoaluminiumoxyd bezeichnen könnte. Demgemäfs ist es auch gerechtfertigt, wenn wir, auf die wasserfreien Zustände der Hydrate, nämlich $(AlO)_2O$, $Al_2O \cdot O_2$, $Al_2 \cdot O_3$ zurückgehend, annehmen, dafs dieselben entsprechend ihrer Werthigkeit und den Mol. freien, d. h. reactionsfähigen Sauerstoffs sich mit 1, 2 und 3 Mol. Kieselsäure verbinden können.

Es ist deshalb hinsichtlich der metallurgischen Vorgänge eine höchst unvollkommene Anschauung, dafs das Sättigungsverhältnifs zwischen Thonerde und Kieselsäure seine Erfüllung finden solle nur in den Typen des Metasilicats $Al_2Si_3O_9 = Al_2(SiO_3)_3$, und des Orthosilicats $Al_4Si_3O_{12} = Al_4(SiO_4)_3$, und es bedarf hier der Ergänzung um so mehr, als in dem Mineralreich selber uns die Formen sich darbieten, welche eine umfassendere Gesetzmäfsigkeit erkennen lassen; wir dürfen sogar sagen, dafs die Zahl der anscheinend von der Norm abweichenden und bisher als basische bezeichneten Minerale mindestens ebenso grofs ist als diejenige der als normal zu betrachtenden.

Unter den einfachen Thonerdesilicaten läfst sich die Abstufung der gleichen Silicirung von Thonerden verschiedener Werthigkeit fast vollständig nachweisen wie folgt:

| Für das Metasilicat: | | | |
|---|---|---|---|
| sechswerthig: | — | $Al_2O_3 \cdot 3\,SiO_2$ | $= Al_2(SiO_3)_3$ |
| vierwerthig: | Kaolin | $Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 + 2\,aq$ | $= Al_2O \cdot (SiO_2 \cdot (OH)_2)_2$ |
| zweiwerthig: | Andalusit | $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ | $= Al_2O_2 \cdot SiO_3$ |
| **Für das Orthosilicat:** | | | |
| sechswerthig: | Xenolith | $2\,Al_2O_3 \cdot 3\,SiO_2$ | $= Al_4(SiO_4)_3$ |
| vierwerthig: | Sillimanit | $2\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ | $= Al_2O \cdot SiO_4$ |
| zweiwerthig: | — | $2\,Al_2O_3 \cdot SiO_2$ | $= (Al_2O_2)_2\,SiO_4$ |

und in den zusammengesetzten Thonerdesilicaten findet sich:

| Für das Orthosilicat: | | |
|---|---|---|
| sechswerthig: | Granat | $3\,CaO,\ Al_2O_3 \cdot 3\,SiO_2 = Ca_3\,Al_2\,(SiO_4)_3$ |
| zweiwerthig: | Gehlenit | $3\,CaO,\ Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 = Ca_3\,(AlO)_2\,(SiO_4)_2$ |

Für das Vorhandensein dieser Modificationen des Thonerdeanhydrids mangelt es zwar zur Zeit noch an Beweisen, sowohl in Beziehung auf künstliche synthetische Darstellung als wie auf natürliches Vorkommen; wir dürfen uns aber berechtigt erachten, deren Vorhandensein vorauszusetzen, einmal auf Grund der oben bezeichneten natürlichen Hydratminerale, dann aber in Hinsicht auf die zahlreichen einfachen und zusammengesetzten Silicate, deren Sättigungsstufe nicht anders als durch eine Atomgruppirung innerhalb der Thonerdemoleсüle zu erklären. Es darf darauf hingewiesen werden, dafs bereits Prof. Dr. P. Groth in seiner »Tabellarischen Uebersicht der Mineralien« eine derartige Atomgruppirung behufs Deutung der Constitution einer Anzahl sogen. basischer Thonerdemineralien (Sulfate, Phosphate, Silicate u. s. w., und von Mineralien anderer sesquioxydischer Basen) eingeführt hat unter der Annahme der zwei- und vierwerthigen Symbole $(AlO)_2$ und $Al(AlO)$. Man wird ersehen, dafs dieselben identisch sind mit den von mir abgeleiteten Gruppirungen $Al_2O_2 \cdot O$ und $Al_2O \cdot O_2$, nur mit dem Unterschiede, dafs ich denselben eine auf den Vorgängen der Hydratisation begründete Ableitung verliehen habe. Von dem sechswerthigen Thonerdeanhydrid ausgehend, so entstehen die Modificationen geringerer Valenz durch eine mit wachsender Temperatur sich vollziehende Polymerisation, wie ich dies bezüglich der drei- und mehrwerthigen Oxydationsproducte schon früher an vorliegender Stelle nachgewiesen habe.*

Wenn nun oben gezeigt worden ist, dafs die Verbindung gröfster Werthigkeit diejenige der niedrigsten Wärmetönung ist, so bedarf dieselbe behufs ihrer Einschmelzung der gröfsten Zufuhr von Wärme und wird vorbehaltlich ihrer sonstigen Zusammensetzung den höchsten Schmelzpunkt besitzen; umgekehrt wird die Verbindung der geringeren Werthigkeit und der höheren Wärmetönung den niedriger gelegenen Schmelzpunkt besitzen, d. h. für den gleichen Hitzegrad leichter wie jene schmelzbar sein. Aus diesen Gründen schmilzt z. B. eine getemperte und krystallinisch gewordene Schlacke, welcher also der gröfste Theil der Wärme entzogen worden ist, schwerer ein als eine schnell und glasig erstarrte Schlacke; noch gröfser ist der Unterschied des Wärmebedarfs zum Einschmelzen der rohen Schlackenbildner von bestimmtem Möller gegen denjenigen zum Wiedereinschmelzen der hieraus gebildeten erstarrten Schlacke.

Es ist daher ersichtlich, dafs beim Einschmelzen eines thonerdehaltigen Schlackenflusses in demselben, ohne Wechsel der Zusammensetzung, mit zunehmender Temperatur die Thonerde das Bestreben empfängt, allmählich aus dem Zustande niederer Wärmetönung in denjenigen höherer

* »Stahl und Eisen« IX, 586.

Wärmetönung überzugehen und, indem ihre Werthigkeit infolge der vorstehend bezeichneten Polymerisirung sich ändert, eine gröfsere, der zunehmenden Wärmetönung entsprechende chemische Energie und Reactionsfähigkeit anzunehmen. Dieselbe äufsert sich darin, dafs die Base ihren sesquioxydischen Charakter aufgiebt und ein geringeres Sättigungsvermögen für Kieselsäure gewinnt, aus sich selbst aber die Eigenschaft der Acidität mehr hervortreten läfst. Indem also bei höherer Temperatur der Quotient $\frac{\text{Thonerde}}{\text{Kieselsäure}}$ wächst und die Verbindung des Thonerdesilicats, nach bisheriger Anschauung, eine mehr basische wird, nimmt sie in der That eine gröfsere Acidität an. Man darf sogar schliefsen, dafs in höherer Temperatur die vierwerthige Thonerde $Al_2O . O_2$ bei ihrer der Kieselsäure isomorphen Constitution diejenige Verbindung ist, welche eine der Säure gleichkommende Wirkung ausübt und die zur Bildung der Aluminate $RAl_2O . O_3$ und $R_2Al_2O . O_4$* geeignete ist.

Aufser der Wirkung, welche durch den Hinzutritt von Thonerde zu einem Silicat monoxydischer Basen in der Herabziehung des Schmelzpunkts ausgeübt wird — weil die chemische Vereinigung von schweren Metallen oder deren Oxyden immer mit einer Wärmeverbindung verknüpft ist —, so dafs durch die Vereinigung von Monoxyden und Thonerde die Schmelze eine leichtflüssigere wird, wird im Verlaufe der Einschmelzung bis zur völligen Verflüssigung einer thonerdehaltigen Silicatschlacke eine Aenderung in dem Sättigungsverhältnifs zwischen Thonerde und Kieselsäure sich vollziehen, welche in dem einen oder andern Sinne auf die Verschlackung der Monoxyde einwirkt. *Denn es kommt vollständig auf dasselbe hinaus, ob wir annehmen, dafs die Thonerde vermöge ihrer in höherer Temperatur sich äufsernden Acidität die Bildung von Aluminaten bewirkt, oder ob dadurch, dafs die Thonerde weniger Kieselsäure zu ihrer Sättigung gebraucht, ein Theil der letzteren in dem Schmelzgemisch frei wird und dieser nun die Verschlackung einer gröfseren Menge von RO-Basen vornimmt.* Ob das eine oder das andere geschieht, ist für die Herausbildung der Schlacke von gleicher Wirkung; aber das steht fest, dafs in höherer Temperatur sich eine gröfsere Acidität, d. h. für die vorhandene Menge von RO-Basen ein ungünstigeres Sauerstoffverhältnifs in den der Sättigung beflissenen negativen Bestandtheilen entwickelt, welches der Schmelzer zu berücksichtigen hat. Jedes Mehr von Thonerde wirkt dann als ein Ueberschufs der sauren Bestandtheile und giebt der Masse die Tendenz, hitziger zu werden und aus dem Zustande des Mono- oder Orthosilicats in denjenigen des Bi- oder Metasilicats überzugehen.

Die vorstehenden Ausführungen erhalten ihre Bestätigung theils in dem Verhalten der natürlichen Silicate, theils in den von Platz gegebenen Beispielen selbst. Bereits oben wurden die Minerale Granat und Gehlenit einander gegenüber gestellt. Der Granat, als das Mineral der sechswerthigen Thonerde und der niederen Wärmetönung, besitzt das spec. Gew. = 3,5 bis 4,2 und nach Hunt* das Aequivalentvolumen** = 5 bis 5,5; er ist ziemlich leicht schmelzbar und erfährt durch Schmelzen eine Auflockerung, infolge deren das spec. Gew. = 2,95 wird;*** erst nach dem Schmelzen wird er durch Säuren zersetzbar unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure.

Der Gehlenit, das Mineral der zweiwerthigen Thonerde und der höheren Wärmetönung, besitzt das spec. Gew. = 3 und das Aequivalentvolumen = 6,6; er ist von dem Löthrohr in Splittern schmelzbar. Dieses Mineral hat also vermöge seiner Constitution die Auflockerung erhalten, welche der Granat infolge Schmelzung empfängt; Gehlenit ist daher chemisch reactionsfähiger, wie dies die Verbindungen höherer Wärmetönung stets gegenüber den Isomeren niederer Wärmetönung sind, und wird, ohne der Glühung zu bedürfen, durch Säuren zu einer Gallerte zersetzt. Die Auflockerung der Substanz im Gehlenit, wie sie sich durch das gröfsere Aequivalentvolumen bekundet, ist um so bemerkenswerther, als derselbe einen höheren Gehalt an Kalkerde und geringeren Gehalt an Kieselsäure besitzt, denn der Granat. Wir dürfen in dieser Veränderung und Abweichung vollständig die Ueberführung der sechswerthigen Thonerde in die zweiwerthige erkennen.

Hat man daher die Zusammensetzung einer Orthosilicatschlacke von Kalk- und Thonerde zu berechnen, so darf dieselbe für den Schmelzflufs, um die richtige Sättigung in der dem zu erzeugenden Roheisen zukömmlichen Temperatur zu erreichen, nicht dem Zustande des Granats, sondern mufs demjenigen des Gehlenits gleichkommen. Dies wird durch eines der von Platz gewählten Beispiele in der überraschendsten Weise bestätigt.

Von den auf S. 5, r. Spalte, unter 2. für die Verschmelzung von Luxemburger Minette gegebenen Schlackenbeispielen entspricht die nach dem Silicirungsgrad berechnete Zusammensetzung (I) derjenigen eines Granats, die nach dem von Platz angegebenen Verfahren berechnete (II) derjenigen eines Gehlenits, wie aus den nebengesetzten, dem »Handbuch der Mineralchemie« von

* Die Constitution der Minerale der octaëdrischen Spinellgruppe läfst sich sachgemäfs auch nicht anders deuten als durch die Formel $\left.\begin{matrix}Mg\\Al_2O\end{matrix}\right\}O_2$, isomorph mit $As_2O_3$ und $Sb_2O_3$.

* »Systematic Mineralogy«, S. 283.

** Ein auf den Sauerstoff $= \frac{O}{2} = 8$ reducirtes Molecularvolumen.

*** Vergl. F. Mohr, »Geschichte der Erde«, Bonn 1866, S. 248.

C. Rammelsberg entnommenen Analysen* hervorgehen dürfte:

| | I | Granat (von Kimito) | II | Gehlenit (nach Damour) |
|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . | 41,3 | 41,21 | 28,2 | 31,60 |
| $Al_2O_3$ . . | 27,8 | 24,08 | 19,0 | 19,80 |
| FeO . . . | — | 6,32 | — | 5,97 ($Fe_2O_3$) |
| CaO . . . | 28,5 | 24,76 | 51,1 | 38,11 |
| MgO . . . | 2,0 | 0,92 | 1,4 | 2,53 |
| MnO . . . | 0,4 | — | 0,3 | 1,53 $H_2O$ |
| | 100,0 | 97,29 | 100,0 | 99,54 |

Aus den vorstehenden Erörterungen dürfte hervorgehen, auf welchen chemisch-physikalischen Ursachen die eigenthümliche Wirkungsweise der Thonerde in Silicatschlacken als eine Veränderung der Sättigungsfähigkeit während der Verschmelzung beruht. Das Endergebnifs für die in Erscheinung tretende Wirkung ist in der That, dafs Thonerde in nicht geringem Mafse als Säure die Kieselsäure zu vertreten imstande und daher für die Stabilität des Sättigungsverhältnisses und des Flüssigkeitsgrades ein Ueberschufs an Thonerde zu vermeiden ist. In einer richtig zusammengesetzten Orthosilicatschlacke soll die procentuale Menge von $SiO_2 + Al_2O_3$ um wenige Procente der Menge der RO-Basen nachstehen, die gröfsere Hälfte soll den letzteren zufallen; die Menge von $Al_2O_3$ und RO-Basen soll das Verhältnifs 2 : 5 nicht überschreiten, die Menge von $Al_2O_3$ und $SiO_2$ soll innerhalb des Verhältnisses 2 : 3 bleiben.

* A. a. O., II. Aufl., Leipzig 1875, S. 475 u. 604.

# Zur directen Eisenerzeugung.

Von Professor **Josef v. Ehrenwerth.**

(Schlufs.)



### B. Versuche zu Croton Magnetic Mine, N. Y., Amerika.

Die hier für die Briketts verwendeten Erze wurden aus 30 % magnetischen Erzen durch Concentration mit etwa 64 % Eisengehalt erhalten. Nachstehend zwei Analysen derselben:

| | I | | II | | Sauerstoff |
|---|---|---|---|---|---|
| Fe . . . . . . . | 64,44 | % | 65,00 | % | 24,5 % |
| $SiO_2$ . . . . . . | 6,25 | „ | — | „ | — |
| $Al_2O_3$ . . . . . . | 0,01 | „ | — | „ | — |
| MgO . . . . . . | 0,48 | „ | — | „ | — |
| S. . . . . . . . | 0,88 | „ | 1,136 | „ | — |
| P. . . . . . . . | 0,063 | „ | 0,064 | „ | — |
| Mn nicht best. . . | wenig | „ | — | „ | — |

Der Schwefelgehalt war zufolge unvollkommener Röstung höher als gewöhnlich (0,5 % und darunter). Für die Chargen 9 und 10 verwendete man zur Briketterzeugung Mineralkohle mit 4,26 % Asche und 0,643 % S, für die anderen Chargen aber Koks mit 9,5 bis 10 % Asche und 0,59 bis 0,85 % Schwefel.

Zum Anmachen der Ziegelmasse verwendete man Kalkmilch, wodurch die Ziegel ungefähr 1 % der Erzmenge an Kalk erhielten.

Die Briketts wogen pr. Stück an 25 kg.

Der Vorgang bei der Briketterzeugung war bei Durchführung der Chargen dem in Savona beobachteten ähnlich. Im allgemeinen scheint es jedoch, dafs man das Reductionsmaterial der Ziegel in höherem Mafse als zu Savona durch Vermittlung des vorhandenen Metallbades ausnützte, nämlich durch Ueberführung in dieses, welches wieder reducirend auf das Schlackenbad wirkte. Man chargirte da die ganze Menge Roheisen und Abfälle auf einmal und schritt erst, wenn diese zu schmelzen begannen, zum Chargiren der Briketts.

Konnte nicht die ganze Menge Briketts auf einmal eingetragen werden, so liefs man zuerst den Einsatz niederschmelzen und theilweise reagiren und schritt dann erst zu weiteren Zusätzen. Bei den letzteren Chargen trat die Reaction rasch und lebhaft auf.

Zum Weichmachen benutzte man, wo überhaupt Erze, solche von Mokta mit an 56 % Gehalt.

Betreffs Verlauf der Charge und Schlackenbeschaffenheit bezw. Aenderung dieser machte man hier ähnliche Bemerkungen wie zu Savona.

Zur Zeit der Versuche trat grimmige Kälte ein, so dafs die Briketts froren und erst wieder aufgethaut werden mufsten, um sie weiter trocknen zu können. Sie zerfielen häufig am Bade und deckten dessen Oberfläche, wodurch die Wärmung beeinträchtigt wurde. Nur von Charge 7 an war es diesbezüglich besser bestellt. Der für die Versuche verwendete Martinofen — gewöhnlicher Construction und ebenfalls sauer zugestellt — war lange Zeit kalt gestanden und so besonders für die ersten Chargen nicht entsprechend heifs. Man hatte daher besonders bei den 3 ersten Chargen, deren Resultate hier nicht aufgenommen sind, hohen Abbrand, also schlechtes Ausbringen.

Mit dem Martinbetriebe gut vertraute Arbeiter waren gar nicht zur Hand, und überdies die Zahl der Arbeiter zu gering, um die Chargen sofort nacheinander durchführen zu können, was das Beste gewesen wäre. So wurde nur bei Tag gearbeitet und von den Chargen 4, 5, 6 täglich nur eine gemacht.

Für die ersten Chargen verwendete man einen alten, noch eisenhaltigen Boden. Vor der 4. wurde derselbe durch einen neuen ersetzt. Desgleichen wurde vor der Charge 7 wieder der Boden neu

Tabelle I. Resultate der Versuche mit Erz-Kohle-Briketts zu Savona und Croton Magn. Mine, N. Y.

| Nr. und Datum | Einsatz pro Charge kg, bezw. % | | | | | | | | | | | | | | Ausbringen kg | | | | | | | Dauer der Charge | | Erzeugung pro 1 Stunde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metall-Materialien | | | | | | Erze | | | | Kohl. Materialien | | Zuschlag | Eisen | Im ganzen | | | hiervon aus | | | | | | |
| | Roheisen | Abfall | Spiegel | FMn | FSi | Summe | in den Briketts | lose* | Summe | % der Charge | kg | % Erze | Kalk Dolomit | im ganzen | Blöcke | Abfall | Summe | Metall-Material | Erzen kg | Erzen % Gehalt | | Std. | Min. | bei Arbeit mit Briketts |
| **A. Versuche zu Savona (Italien).** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 1 | 800 | 800 | | 55 | 25 | 1680 | 1050 | 89 | 1129 | 40 | Kohle 380 | 36 | K 25 | 2245 | 2035 | 84 | 2119 | 1562 | 557 | 50 | 84 | 3 | 45 | 565 |
| Eisen | bei 93 Ausbringen zus. | | | | | 1562 | zu 60 % | ger. | 683 | 30 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 2 | 3000 | 1800 | 400 | 80 | 80 | 5360 | 2856 | 410 | 3266 | 38 | Koks 807 | 28 | K 48 | 6945 | 6830 | — | 6830 | 4985 | 1845 | 56,1 | 94 | 10 | — | 683 |
| Eisen | bei 93 % Ausbringen | | | | | 4985 | zu 60 % | | 1960 | 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 3 | 5000 | 4000 | | 160 | 70 | 9230 | 2625 | 230 | 2855 | 24 | Koks 551 | 21 | D 131 | 10329 | 10190 | 60 | 10250 | 8616 | 1634 | 57,2 | 95 | 8 | — | 1281 |
| Eisen | 4700 | 3720 | | 196 | | 8616 | zu 60 % | | 1713 | 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| **B. Versuche zu Croton (Magnetic Mine) N. Y., V. St. Amerika.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 4 26./3. 91 | 1814 | 907 | 45 | 73 | — | 2839 | 1186 | 544 | 1730 | 38 | Kohle 355 | 30 | 36 | 3711 | 2497 | 383 | 2880 | 2652 | 228 | 13 | 22 | 11 | 25 | 252 |
| Eisen | 1688 | 862 | 39 | 63 | — | 2652 | 759 | 300 | 1059 | 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 5 17./3. 91 | 1134 | 1588 | 45 | 80 | — | 2847 | 1360 | — | 1360 | 32 | Koks 340 | 25 | 22 | 3542 | 2755 | 301 | 3056 | 2672 | 384 | 21 | 44 | 7 | — | 437 |
| Eisen | 1055 | 1509 | 39 | 69 | — | 2672 | 870 | — | 870 | 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 6 18./3. 91 | 1360 | 1360 | — | 70 | — | 2790 | 1215 | 114 | 1329 | 32 | Koks 267 | 25 | 22 | 3478 | 3013 | 255 | 3268 | 2637 | 631 | 47 | 75 | 7 | 50 | 417 |
| Eisen | 1285 | 1292 | — | 60 | — | 2637 | 778 | 63 | 841 | 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 7 23./3. 91 | 1360 | 1360 | | 109 | — | 2829 | 1398 | 174 | 1572 | 36 | Koks 350 | 25 | 14 Flufsspath | 3655 | 2790 | 635 | 3425 | 2670 | 755 | 48 | 76 | 9 | — | 380 |
| Eisen | 1285 | 1292 | — | 94 | — | 2670 | 889 | 96 | 985 | 27 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 9 16./4. 91 | 1360 | 1588 | — | 104 | — | 3052 | 1537 | 272 | 1809 | 37 | Koks 323 | 21 | 16 K. 18 | 4017 | 2847 | 217 | 3064 | 2883 | 181 | 10 | 16 | 8 | 20 | 368 |
| Eisen | 1285 | 1509 | — | 89 | — | 2883 | 984 | 150 | 1134 | 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 10 10./4. 91 | 2268 | 2268 | — | 138 | — | 4674 | 1819 | 204 | 2023 | 30 | Kohle 490 | 27 | Fl Sp. 18 K. 18 | 5660 | 4960 | 485 | 5445 | 4324 | 1061 | 52 | 83 | 9 | 50 | 554 |
| Eisen | 2110 | 2155 | | 119 | — | 4384 | 1164 | 112 | 1276 | 23 | | | | | | | | | | | | | | |

Anmerkung: Zur Berechnung des ausbringbaren Eisens aus den Metallmaterialien wurde der Abbrand angenommen:
**Bei A** Nr. 3: Roheisen 6 %, Abfälle 7 %, Ferromangan und Ferrosilicium 15 %. Diese Annahmen scheinen für Roheisen und Ferrometalle gering, für Abfälle zu grofs.
**Bei B**: Roheisen 7 %, Abfälle 5 %, Ferromangan 15 %, Annahmen des Verfassers. In der Original-Mittheilung bei Roheisen und Ferrometallen = 0, was unzulässig.

* Bei den Versuchen in Amerika, Erze von Mokta als Zusatz, bei jenen zu Savona Erze von Elba.

**D. Verf.**

Tabelle II. **Zusammensetzung von Schlacke und Metall, und Resultate der Festigkeitsproben.**

| Nr. der Charge | Zusammensetzung der Schlacke in % | | | | | | | | | | Zusammensetzung des Metalles | | | | | | Festigkeitsproben | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | CaO | MgO | FeO | MnO | Summe | Gehalt an Eisen | | | C | Si | Mn | P | S | Summe | Dimension | | Zerreifsfestigkeit pr. qmm | Verlängerung % | Contraction % |
| | | | | | | | | verschlackt | metall. | Zusammen | | | | | | | Länge | Durchm. | | | |
| **A. Versuche zu Savona (Italien).** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,25 | 0,25 | 1,09 | 0,06 | 0,10 | — | 160 | 16 | 55,0 | 20,1 | 41 |
| „ 2 | 58,5 | — | — | — | — | — | — | 3,61 | ? | 3,61 | 0,21 | — | 0,44 | 0,10 | 0,10 | — | • | • | 48,2 | 19,1 | 48 |
| „ 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,17 | 0,095 | 0,53 | 0,10 | 0,074 | — | — | — | — | — | — |
| **B. Versuche zu Croton Magnetic Mine V. S. Amerika.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| „ 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,18 | — | 1,14 | 0,15 | 0,23 | — | — | — | — | — | — |
| „ 5 | 57,21 | 6,26 | 3,08 | 0,97 | 28,77 | 2,95 | — | 22,68 | 9,5 | — | 0,20 | — | 0,95 | 0,16 | 0,31 | — | — | — | — | — | — |
| „ 6 | ähnlich wie von Nr. 5 | | | | | | | | wenig. als Nr. 5 | — | 0,25 | — | 0,89 | 0,15 | 0,34 | — | — | — | — | — | — |
| „ 7 | 59,93 | 1,55 | 2,75 | wg | 28,01 | 5,37 | — | 21,78 | 7–8 | — | 0,20 | — | 1,73 | 0,08 | 0,29 | — | — | — | — | — | — |
| „ 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,26 | — | 0,85 | 0,10 | 0,39 | — | — | — | — | — | — |
| „ 10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,31 | — | 0,52 | 0,17 | 0,26 | — | — | — | — | — | — |

gemacht und stand der Ofen vor derselben 5 Tage aufser Betrieb. Auch wurde der Betrieb nach Charge 7 wieder unterbrochen, und die weiteren Probechargen folgten erst nach nahe 2 Wochen.

Fast bei jeder Charge, so insbesondere bei 6, 7, 9, 10, welche sonst heifs und gut verliefen, wurde der Boden bezw. der zur Reparatur verwendete Sand theilweise losgelöst und vermehrte die Schlackenmenge, damit gleichzeitig die Durchwärmung hindernd und die Charge verzögernd. Diese Verzögerung schätzt Mr. J. B. Nau bei Charge 10 auf ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Std.

Diese verschiedenen Ausfälle beeinträchtigten selbstverständlich die Resultate und veranlafsten unter Anderm eine strengflüssigere, zähere Schlacke, welche mehr Eisen im metallischen Zustande mechanisch eingeschlossen enthielt.

Trotz alledem sind die Versuche von Interesse und Werth, und deren Resultate beweisend und für weitere Versuche bezw. betriebsmäfsige Einführung unter Verhältnissen ermunternd.

Das Metall wurde in anbetracht seines hohen Schwefelgehalts keinen Proben unterworfen, da jeder Vergleich unmöglich war.

Wie schon bemerkt, war dieser hohe Gehalt an S übrigens die Folge unvollkommener Röstung. Um ihn zum Theil abzuscheiden bezw. seinem üblen Einflusse entgegenzuwirken, gab man bei den Chargen 6, 7 höhere Manganzusätze, die man bei 7 zum grofsen Theil zu Beginn der Charge eintrug und so nicht zu entsprechender Wirkung brachte.

Angeblich aus ähnlichen Gründen, zum Theil aber auch um die Schlacke flüssiger zu machen, gab man bei einigen Chargen Nr. 9 und 10, auch Flufsspath als Zuschlag in die Charge.

Die Hauptresultate sowohl der Versuche zu Savona als jener zu Croton Magnetic Mine sind der Uebersichtlichkeit halber in den vorstehenden Tabellen zusammengestellt.

### Qualität des Productes.

Ueber die Qualität des Productes geben zum Theil die obigen Analysen bezw. Verarbeitungsproben Einblick. Da wir überdies wissen, dafs direct erzeugtes Metall unter sonst gleichen Umständen mindestens gleiche Qualität erwies, ist es von Interesse zu sehen, inwiefern der Procefs selbst die Zusammensetzung des Productes beeinflussen kann.

Alle Versuche zeigen, dafs die Darstellung weichen Metalles nicht nur keinem Anstande begegnet, sondern eher begünstigt ist. Die Chargen zu Croton Mine enthielten trotz der verhältnifsmäfsig ungünstigen Temperaturverhältnisse doch nur zwischen 0,15 (Nr. 2) und 0,31 (Nr. 10) und meist bei 0,20 bis 0,25 % Kohlenstoff.

Wichtig und, erwünschterweise, nicht sehr überraschend ist der von Ing. C. Helson erbrachte Nachweis, dafs der S-Gehalt mindestens der Reductionskohle der Briketts zum grofsen Theil

abgeschieden werden müsse; denn Charge Nr. 2 enthielt im Metall an Schwefel:

$$\frac{8630 \, . \, 0{,}10}{100} = 6{,}83 \text{ kg}$$

während die Reductionskoks enthielten:

$$\frac{807 \, . \, 1{,}23}{100} = 9{,}80 \text{ kg}$$

und somit, wenn die eisenhaltigen Materialien selbst gar keinen Schwefel ins Metall gebracht hätten, $^1/_3$ des Schwefelgehalts der Koks entfernt worden wäre.

Längeres Liegen an feuchter Luft und sehr langsame Trocknung der Ziegel würden die Abscheidung nur begünstigen, indem sie der Ueberführung in Eisensulfat zuträglich wären, das schon bei niederer Temperatur (etwa 300°), seine $SO_3$ entläfst.

Dafs übrigens die Anwendung basischer oder neutraler Zustellung, welche für den Procefs überhaupt die richtige ist, der Qualität, insbesondere hinsichtlich Phosphorgehalt, nur günstig wäre, bedarf angesichts bekannter Thatsachen keiner weiteren Begründung.

### Oekonomische Verhältnisse.

Obgleich zu wenige Versuche unter ganz gleichen Verhältnissen durchgeführt wurden, um mit Sicherheit eine genaue Gestehungskostenrechnung aufstellen zu können, läfst sich doch auch aus den vorliegenden Resultaten ein theilweiser Einblick in die Kostenverhältnisse des direct dargestellten Metalls und somit auch des durch gemischten Betrieb erhaltenen gewinnen.

Hr. Ing. Helson giebt die Kosten der Zerkleinerung und Brikettfabrication von 1000 kg Erzen von Elba mit 4,50 Frcs. = 1,80 Fl. Gold an, für Elbaner Erze zu 18 Frcs. = 7,20 Fl. Gold, Kokskohle zu 20 Frcs. = 8,00 Fl. Gold, und Kalkmilch zu 1 Frcs. = 0,40 Fl. Gold, stellen sich demnach die Kosten der Briketts pr. Tonne Erz wie folgt:

| | |
|---|---|
| Erze 1000 kg à 7,20 Fl. Gold . . . . . | 7,20 Fl. Gold |
| Zerkleiner. u. Brikettirung m. Maschinen | 1,80 „ |
| Gepulverte Kokskohle, 260 kg à 8,00 Fl. | 2,08 „ |
| Kalkmilch, 50 kg Koks 0,40 Fl. . . . | 0,20 „ |
| Zusammen . . | 11,28 Fl. Gold |

Bei 60 % Halt entfallen somit auf 1000 kg Eisen in den Briketts:

$$\frac{11{,}28}{0{,}60} = 18{,}80 \text{ Fl. Gold} = 37{,}60 \text{ M}$$

Selbst 60 % Eisengehalt angenommen, geben die Versuche zu Savona bis 95 % Ausbringen, was bei saurer Zustellung nicht wahrscheinlich ist, und zum Theil in Annahme zu geringen Ausbringens aus den Metallmaterialien begründet sein mag.

Wir werden aber kaum weit fehlgehen, wenn wir das Ausbringen bei richtiger Arbeit mit 85 % annehmen. Dann kommt die Tonne ausgebrachten Eisens in den Briketts auf:

$$\frac{18{,}80}{0{,}85} = 22{,}12 \text{ Fl. Gold} = 44{,}24 \text{ M}$$

während 1050 Abfälle, ungefähr entsprechend einer Tonne daraus erzeugten Eisens, zu 36,00 Fl. sich auf 37,80 Fl. oder 75,60 M stellen.

Es kommt sonach bei solchen Preisverhältnissen die Tonne direct erzeugtes Metall, abgesehen von sonstigen Mehrkosten, um ungefähr 15,68 Fl. Gold oder 31,36 M billiger als aus Abfällen erzeugtes Metall.

Die Arbeit mit Briketts erfordert indefs in mancher Richtung Mehrkosten, so insbesondere zufolge höheren Brennstoffaufwands, relativ längerer Chargendauer bezw. geringerer Erzeugung, und höherer Löhne und Reparaturkosten.

Wenn auch die anderen Differenzen durch modificirte Construction, entsprechende Materialien u. s. w. mehr oder weniger ausgeglichen werden können, so ist doch der höhere Wärmeaufwand infolge Reduction, welcher effectiv nahe $1^3/_4$ mal so grofs ist, als der effective Wärmeaufwand bei Erzeugung gewöhnlichen Martinmetalls, unvermeidlich zu ersetzen.

Aus verschiedenen Gründen ist indefs für den Zweck eine höhere Wärmeausnutzung als beim gewöhnlichen Martinbetrieb anzunehmen, vor Allem wegen der gröfseren Differenz der Temperaturen von Flamme und Material in der verhältnifsmäfsig geringen Temperatur, bei welcher die Reduction vollendet wird.

Nimmt man den Brennstoffaufwand für aus Briketts erzeugtes Eisen bei reichen Erzen $2^1/_2$mal so grofs an, wie für aus Abfällen erzeugtes, womit man bei derzeitigen Einrichtungen der Wirklichkeit ziemlich nahe sein dürfte, und nimmt man den Brennstoffaufwand beim gewöhnlichen Procefs, wie zu Savona, mit 300 kg pr. Tonne an, und die Tonne Brennstoff zu 22 Frcs. = 8,80 Fl. Gold, so ergeben sich die Mehrauslagen für direct erzeugtes Eisen mit 450 . 8,80 = 3,96 oder rund 4,00 Fl. = 8,00 M, wonach sich die Differenz zu gunsten des direct erhaltenen Eisens, andere Mehrkosten unberücksichtigt gelassen, mit ungefähr 11,70 Fl. Gold = 23,40 M herausstellen würde.

Auch die anderen Kosten höher gerechnet, bleibt zweifellos noch ein nicht unbedeutender Vortheil zu gunsten der Arbeit mit Briketts. Dafs dieser Vortheil durch Anwendung neutraler oder basischer Zustellung nur erhöht werden könnte, steht aufser Zweifel.

Natürlich überträgt sich dieser Gewinn nur im Verhältnifs der Erzeugung auf das unter Mitverwendung von Roheisen und Abfällen erzeugte Metall. Für steirische Verhältnisse mit 50 procentigen Erzen stellte sich derselbe schätzungsweise auf ungefähr 12 Fl. = 24 M pr. Tonne direct erhaltenes Metall.

Leoben im December 1891.

# Die Verwendung von Flufseisen zu Bauzwecken.

Von **Friedr. Kintzlé** in Rothe Erde bei Aachen.*

In der neuesten Fachliteratur sind verschiedenartige Aufsätze erschienen, die sowohl durch ihren Inhalt als wegen der Bedeutung ihrer Verfasser lebhaftes Aufsehen erregt haben; sie verfolgten den Zweck, die Frage der Verwendung von Flufseisen zum Hochbau aller Art, insbesondere zum Brückenbau, sowohl selbst zu erörtern als auch die Erörterung durch Andere anzuregen.

Die bedeutendsten dieser Kundgebungen sind:

1. ein Aufsatz des Oberingenieurs Prof. R. Krohn in »Stahl und Eisen« 1891, S. 804. Hr. Krohn ist Leiter der Brückenbauanstalt der Gutehoffnungshütte in Sterkrade;

2. ein Aufsatz des österreichischen Brückenmaterialcomités, veröffentlicht in der »Zeitschrift des österreichischen Architekten- und Ingenieurvereins« 1891, S. 63 u. f.** Dieses Comité war vom österreichischen Architekten- und Ingenieurverein eingesetzt zur Prüfung der genannten Frage;

3. ein Aufsatz des Königl. Reg.-Bau- und Betriebsinspectors Mehrtens in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 9, S. 707 u. f. Unter der Leitung dieses Herrn entstanden in den letzten Jahren die bedeutenden Brückenbauten der Königl. Eisenbahndirection Bromberg, und zwar die Weichselbrücke bei Dirschau (785 m Länge), die Nogatbrücke bei Marienburg und die Wallgrabenbrücke der Strecke Dirschau-Marienburg. Unter seiner Leitung ist ebenfalls die längste Eisenbahnbrücke Deutschlands, die Weichselbrücke bei Fordon-Culmsee (1325 m lang) im Bau begriffen, auf die ich noch später zurückzukommen haben werde.

In vielen wesentlichen und grundsätzlichen Punkten kommen zum Schlufs ihrer Erörterung alle drei Verfasser zu vollkommen übereinstimmenden Resultaten; die wesentlichsten derselben sind:

1. Gutes, weiches Flufseisen ist durchweg im rohen und bearbeiteten Zustande gutem Schweifseisen, wie der Brückenbau es zu verarbeiten gewohnt ist, überlegen, verdient also vor ihm den Vorzug.

2. Weiches Flufseisen verträgt besser als hartes jede Art der Bearbeitung in der Werkstätte und jede Art der Beanspruchung im Bauwerke, ist ihm also zum Hochbau vorzuziehen. Die natürlichen Grenzen des in Deutschland zur Verfügung stehenden weichen Flufseisens müssen als zwischen 37 und 45 kg/qmm liegend angenommen werden.

Neben diesen zwei grundlegenden Fragen beantworten alle drei Gutachten übereinstimmend noch viele andere wesentliche Fragen, die namentlich auf die Art der Bearbeitung der Materialien in der Werkstätte Bezug haben. Es möge daraus Nachfolgendes hervorgehoben werden:

1. Weiches Flufseisen verträgt dieselbe Behandlung in der Werkstatt wie Schweifseisen und darf wie dieses angearbeitet werden. Je härteres Flufseisen genommen wird, desto gröfser mufs die Sorgfalt bei der Anarbeitung sein.

2. Beim Bohren erfährt allgemein das Material eine kleine Zunahme der Festigkeit, beim Lochen oder Stanzen eine geringe Abnahme. Beider Einflufs verschwindet, wenn die Löcher in genügender Weise aufgerieben werden.

3. Bearbeitung im blauwarmen Zustande ist wie für Schweifseisen so für jede Art von Flufseisen schädlich; jede Bearbeitung hat entweder in ganz warmem oder in ganz kaltem Zustande zu geschehen.

Auch über die Art der vorzunehmenden Prüfung und Abnahme der Materialien herrscht in allen wesentlichen Punkten Uebereinstimmung; nach eingehendem Studium der drei Gutachten und nach Gegenüberstellung aller einzelnen aufgeführten Thatsachen und Erwägungen kommt man zu dem Schlusse, dafs bezüglich der Frage: Wie soll das Flufseisen beschaffen sein, um verwendbar zum Hochbau zu erscheinen? alle drei Gutachten nahezu vollkommen übereinstimmen. Eine Meinungsverschiedenheit herrscht hier nur in untergeordneten Einzelheiten und Ziffern, welche die grundsätzlichen Fragen nicht besonders beeinflussen.

Anders wird die Sache, nachdem sich die Verfasser auf den Boden der Herstellungsart der verschiedenen auf dem Eisenmarkt erscheinenden Flufseisensorten begeben und sich die Frage vorgelegt haben: nach welchem Verfahren mufs Flufseisen hergestellt sein, um verwendbar für den Hochbau zu erscheinen?

Viele sind der Meinung — und eine gewisse Berechtigung wird man dieser Meinung nicht absprechen können —, dafs es im Grunde genommen dem Constructeur einerlei sein kann, nach welchem Verfahren ein Flufseisen erzeugt ist, wenn nur die gewissenhafte Prüfung ergiebt, dafs es diejenigen Eigenschaften besitzt, die er ihm vorgeschrieben hatte. Sie meinen, der Constructeur sei nicht in der Lage, so eingehend jeden Fabricationszweig kennen zu können, um

* Vorgetragen im Aachener Bezirksverein des »V. d. I.« und abgedruckt aus der Zeitschrift des »Vereins deutscher Ingenieure«, Bd. XXXVI, S. 81 ff.

** Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 899.

beurtheilen zu wollen, was jeder dieser Zweige in seiner letzten Vollendung zu leisten vermag. Die Art und Weise zu arbeiten, bei so verschiedenen voneinander unabhängigen Leuten und Werken, sei zu verschieden. Noch viel weniger könne er in der Lage sein, auf Schritt und Tritt denjenigen Fortschritten zu folgen, die in jedem Fabricationszweige sich überstürzen; es sei die Gefahr grofs, bei solchem Vorgehen für wirklich vorhandene Auswüchse ganze Gewerbszweige zu treffen, da, wo nur einzelne getroffen werden sollten.

Wenn auch, wie gesagt, eine gewisse Berechtigung diesen grundsätzlichen Bedenken nicht abgesprochen werden kann, so dürfte doch diese Berechtigung nur cum grano salis zu verstehen sein und mit Unterscheidung. Ein Recht, sich über die Herstellungsart derjenigen Materialien zu unterrichten, die er verwenden will, kann man keinem Abnehmer absprechen. Erheben sich gegen die eine oder andere der in Frage kommenden Herstellungsarten theoretische Bedenken von solcher Wichtigkeit, dafs sie unter Umständen grofse Gefahren für die Zuverlässigkeit der Erzeugnisse herbeiführen können, so wird aus diesem Recht geradezu eine Pflicht, dann aber auch eine ernste Pflicht, die darin besteht, festzustellen, in erster Linie: ob Theorie und Praxis sich decken, und dann in zweiter Linie: ob die vorhandenen thatsächlich gefundenen Verhältnisse von der Fabricationsweise an und für sich unzertrennlich sind, oder ob sie abhängig sind von den Personen, denen die Fabrication unterstellt ist.

Die drei angezogenen Schriften verhalten sich diesem Recht und dieser Pflicht gegenüber ziemlich verschiedenartig.

Ich mufs gleich hier vorausschicken, dafs insbesondere auf dem Gebiete der Darstellung von Flufseisen zum Hochbau nur zwei Herstellungsarten in Betracht kommen, und diese sind: das Flammofen- oder Siemens-Martinverfahren und das Converterverfahren, und zwar das basische Converter- oder Thomasverfahren.

Das österreichische Gutachten hierüber darf in folgenden Sätzen charakterisirt werden: das Comitee hat die einzelnen Hüttenprocesse bei Erzeugung des Flufsmetalls durchberathen und festgestellt, dafs der Thomasprocefs rasch und stürmisch sich vollzieht, der Martinprocefs dagegen langsam, und dafs demgemäfs letzterer müsse sicherer arbeiten können als ersterer.

„Aber so interessant auch die Verhandlungen waren, so fand man abermals, dafs die Sache blofs von akademischem Werth wäre, wenn es nur bei dieser Besprechung bliebe; daher ist angeordnet worden, an Ort und Stelle die Erzeugung der Materialien zu verfolgen und die Beschaffenheit der Erzeugnisse durch Versuche zu erproben."

Die Aeufserungen des Hrn. Mehrtens lauten:

„Seiner Zeit bei Ausarbeitung der Bedingungshefte für die Dirschauer und Marienburger Brücke sowie der ganz aus Flufseisen hergestellten Wallgrabenbrücke war ich der Ansicht, dafs, weil der Thomasprocefs rasch und stürmisch verläuft, der Martinprocefs dagegen langsamer, es leichter sein müsse, im letzteren ein immer gleichbleibendes Eisen zu erzeugen, zumal der erstere damals noch neueren Datums und weniger bekannt war; deshalb befürwortete ich für damalige Zwecke die Verwendung von Martineisen. Mittlerweile haben Theorie und Praxis mir die Ueberzeugung beigebracht, dafs unter Umständen das Thomaseisen sehr wohl hätte Verwendung finden können. Um nun meine früheren theoretischen Bedenken nochmals durch die Praxis auf ihre Richtigkeit zu prüfen, habe ich die Anstellung vielseitiger Versuche zum Vergleich der Eigenschaften von Thomas- und Martinmetall unternommen."

Dagegen sagt Hr. Krohn in seinem Vortrage, dafs der Thomasprocefs so schnell und heftig verläuft, dafs die Gefahr, ungleichmäfsiges Material zu erblasen, sehr nahe liegt, und dafs ein Vorhandensein minderwerthiger Stellen im Material durch Versuche kaum dargelegt werden könne. Infolgedessen hat Hr. Krohn überhaupt davon abgesehen, die Untersuchungen auch auf das Thomaseisen auszudehnen.

Während es also in dem Aufsatze des Hrn. Krohn an greifbaren Thatsachen, an Ziffern und Zahlen fehlt zur Unterstützung der ausgesprochenen theoretischen Bedenken gegen die Verwendung von Thomaseisen, ist dieses nicht der Fall bei den beiden anderen Aufsätzen, die dieses Material ebenfalls in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen haben. Ich habe mich daher zunächst mit diesen Arbeiten zu befassen und werde feststellen, welcher relative Werth ihnen in Bezug auf obige Frage zuzuschreiben ist, und welche Schlufsfolgerungen demnach das gröfste Interesse für sich beanspruchen. Auf die theoretischen Erörterungen des Hrn. Krohn werde ich dann später zurückzukommen haben.

In der Arbeit des österreichischen Comités finde ich zunächst folgende Sätze:

An Ort und Stelle in den Hüttenwerken sind über Schweifseisen, Thomas-, Bessemer- und basisches Martinflufseisen im ganzen etwa 216 Einzelproben ausgeführt worden, dazu kommen noch zehn Versuche an genieteten Trägern. Unter letzteren Trägern befand sich ein Träger aus Thomasflufseisen, alles Uebrige war Martinflufseisen und Schweifseisen. Selbst unter der Annahme, dafs die 216 Einzelproben sich nicht in demselben Verhältnifs vertheilen, wie dieses für die Träger der Fall war, sondern dafs sie in vier Theile zu theilen sind, kommen auf Thomasmetall 55 Proben im ganzen.

Ueber dieses Probematerial sagt der Bericht Folgendes (Witkowitz und Donawitz):

„1. Sowohl Thomas- als auch basisches Martinflufseisen zeigt bei unverletzter Oberfläche der Versuchsstücke ein vorzügliches zähes Verhalten.

2. Bei Verletzung der Oberfläche der Versuchsstücke durch Einkerbung mittels Meifselhiebe oder durch das Stanzen der Löcher wird die Deformations-

arbeit beider Flufseisenarten ebenso wie auch beim Schweifseisen erniedrigt. Die weichen Sorten des Thomasflufseisens erwiesen sich in dieser Hinsicht empfindlicher als die des Martinflufseisens. Erstere brachen bei Erreichung einer gewissen Biegung meist plötzlich und gänzlich mit feinkörniger Bruchfläche. Das weiche Martinflufseisen ertrug nicht nur weitergehende Biegungen, es blieb auch meist ein Theil des Bruchquerschnitts zusammenhängend. Der Bruch selbst zeigte oft schöne feine Sehne.

3. Die Festigkeit gegen Zug und die Bruchdehnung erwies sich bei beiden Flufseisenarten ziemlich gleichartig.

4. Beide Flufseisenarten übertrafen das Schweifseisen an Gleichmäfsigkeit des Verhaltens.“

Im wesentlichen genau so lautet der Bericht von Kladno und Teplitz über das Thomasflufseisen und sein Verhalten bei den vorgenommenen Proben, nur dafs er noch erwähnt, die Mischung des Thomaseisens in der Pfanne sei gut, und ein sehr verschiedenes Verhalten der einzelnen Ingots derselben Charge sei nicht zu erwarten; ebenso, dafs die Qualität der verschiedenen Chargen untereinander nicht in sehr weiten Grenzen schwanken könne; endlich, dafs das Eisen nahezu homogen sei.

Auf Grund dieses Versuchsmaterials an einzelnen Probestücken kommt dann der ganze Bericht zu dem Schlufs, der wörtlich lautet:

„Die Ergebnisse dieser Beobachtungen und Versuche haben wesentlich zur Bestärkung der Ansicht beigetragen, dafs das weiche basische Martinflufseisen sich zu Brückenconstructionen besser eigne als das weiche Thomaseisen.“

Der Versuch mit dem einen Thomasträger unter den zehn Trägern, die insgesammt zur Druckprobe kamen, hatte das nachfolgende wesentliche Ergebnifs:

1. Das Verhältnifs der Bruchspannung an der meist beanspruchten Stelle zur reinen Zugfestigkeit des verwendeten Materials war

für Martinflufseisen . . . 83 bis 97 %
„ Thomasflufseisen . . . 75 „

2. Das Verhältnifs dieser Spannungen an der Elasticitätsgrenze an der mindest und meist beanspruchten Stelle war

für Martinflufseisen . . . 41 bis 58 %
„ Thomasflufseisen . . . 50 „ 51 „

Die Schlufsfolgerung über den Versuch mit dem einen Thomasträger lautet:

„Das sehr ungünstige Ergebnifs mit dem Thomasmaterialträger mag zum Theil der angewandten Methode der Anarbeitung zugeschrieben werden (an anderer Stelle heifst es: Die Bruchfestigkeit wurde durch sorgfältige Anarbeitung um 21 %, die plastische Deformationsarbeit sogar auf das Doppelte erhöht), doch ist dieses Resultat vor allen Dingen auf die Ungleichartigkeit, welche im Material der Constructionselemente in dem meist beanspruchten Theile gefunden wurde, zurückzuführen.“

Worin diese Ungleichartigkeit bestand, ist nicht angegeben.

Im wesentlichen also darf man sagen, dafs bei den österreichischen Versuchen:

1. nur eine sehr geringe Anzahl Proben gemacht worden ist mit Thomaseisen, und dafs der Schwerpunkt der Versuche im Martinmaterial gelegen hat;

2. dafs trotzdem diese Versuche ein relativ nicht so ungünstiges Resultat ergeben haben, wie man aus den Schlufsfolgerungen des Berichtes herleiten müfste. Die Einzelversuche beider Flufseisenarten ergaben, dafs beide überall gleichwerthig gefunden wurden, mit der einzigen Ausnahme der Proben mit verletzter Oberhaut, und der Ausfall dieser letzteren allein verursachte das Urtheil der Commission, obgleich auch hier gemäfs obigem Wortlaut das Resultat des Vergleichs ein nicht so wesentlich verschiedenes gewesen sein kann. Der einzige Thomasträger, der neben sechs Martinträgern versucht worden ist, hatte bei anerkannt ungenügender Anarbeitung trotzdem noch dieselbe Elasticitätsgrenze wie die Martinträger, zum Theil sogar eine höhere, und der Bruch erfolgte bei 75 % der ursprünglichen Spannung, während ein anderer der sechs Martinträger 83 % der ursprünglichen Spannung zeigte.

Man wird zugeben müssen, dafs hier thatsächlich in Zahlen und Daten keine ausreichend breite Grundlage vorhanden ist, um den weittragenden allgemeinen Schlufs zu rechtfertigen: Thomaseisen sei vom Brückenbau auszuschliefsen.

Ganz anders verhält es sich in diesen Beziehungen mit den Versuchen des Hrn. Mehrtens. Hier kam Thomaseisen in der ausgedehntesten Weise zur Verwendung. Der Verfasser sagt darüber:

„Diese Proben umfassen das Material zahlreicher Sätze mit insgesammt vielen tausend Tonnen Gewicht und erstrecken sich auf Festigkeits- und Brüchigkeitsproben, sowohl mit einfachen Probestäben als auch mit gelochten, gebohrten und vernieteten Versuchsstücken sowie auch mit ganzen vernieteten Blechträgern. Aufserdem wurden zahlreiche scharfe Schlag- und Biegeproben an ganzen Formeisenstäben ausgeführt. Bei der gröfsten Zahl der Proben ist auch die chemische Zusammensetzung des Satzes, welchem die Versuchsstücke entstammten, ermittelt, und von einzelnen Blöcken und Formeisen sind Schliffproben und mikroskopische Bilder angefertigt worden.“

In der That gelangten zum Versuch in Thomaseisen allein über 1700 einzelne Stücke, deren Ausführung sich über einen Zeitraum von 7 Monaten erstreckte, während welcher Zeit dem die Proben ausführenden Königl. Regierungs-Baumeister Hrn. Liesegang die reichlichste Gelegenheit geboten war, alle Einzelheiten der Erzeugung des Thomaseisens zu verfolgen. Eine grofse Anzahl dieser Proben wurde parallel gemacht mit Martineisen verschiedener Werke. Zudem stand zum Vergleich das Gesammtergebnifs aller Versuche, die der Verfasser gemacht hatte bei dem Bau der bereits erwähnten flufseisernen Wallgrabenbrücke und der bei den anderen Brücken bereits verwendeten flufseisernen Theile. Auf diese

Art und Weise kam eine reichhaltige Grundlage für Schlüsse zustande, gewifs weit reichhaltiger als die des österreichischen Comités.

Der Verfasser zieht daraus die in folgenden Sätzen im wesentlichen wiedergegebenen Schlüsse:

1. Will man Thomasmetall für Brückenbauzwecke verwenden, so mufs man zuerst sich eine zuverlässige Lieferungsquelle sichern.

2. In Hinsicht der Gleichmäfsigkeit mufs man auf Grund meiner Versuche zugeben, dafs das von mir versuchte Thomaseisen den Erzeugnissen aus Martinmetall nicht nachsteht.

3. In allen Stadien der Bearbeitung: Lochen, Bohren, Nieten mit und ohne aufgeriebene Löcher, beim Aufdornen, beim Verarbeiten in kaltem und warmem Zustande, beim Härten, überall zeigte sich das Thomaseisen vollkommen zuverlässig.

Dann sagt der Verfasser wörtlich weiter:

„Die österreichischen Versuche (mit verletzter Oberhaut, die fast allein das ungünstige Urtheil des Comités über Thomaseisen herbeigeführt hatten) gaben die Veranlassung zu ähnlichen Versuchen.

Eine Versuchsreihe mit Thomasflufseisen von der Hütte *A* zeigte, dafs bei 60 Biegeproben mit verletztem Stabe der Probestreifen nur 6mal bei einem kleineren Winkel als 180° brach, und 54mal entweder nahezu oder noch über 180° hinaus ohne Bruch sich biegen liefs. Dabei erfolgte die Biegung der Streifenschenkel nicht etwa auf einer Presse, sondern durch Schläge eines Schmiedehammers auf dem Ambofs.

Bei einer zweiten und dritten Versuchsreihe mit Martinmetall von den Werken *K* und *P* blieben von 18 Biegeversuchen, die bei K in Frage kommen, nur 3 Probestreifen (bei einer auf einer Biegemaschine um einen Dorn von 26 mm bis 180°) unversehrt, und bei 37 in ähnlicher Weise ausgeführten Versuchen mit dem weichen Martinmetall der Hütte *P* blieben 15 Streifen bis 180° unversehrt, während 22 Streifen vorher brachen.

Diese Biegeproben sprechen zu gunsten des Thomasmetalls der Hütte *A*; besonders wenn man bedenkt, dafs die Proben auf letzterem Werke in einfacher Weise durch Hammerschläge ausgeführt wurden, während sie in den Werken *K* und *P* in Schraubenpressen ohne Stofs oder Schlag zur Ausführung kamen.

Wenn nun ein Flufsmetall wie das Thomaseisen der Hütte *A* bei 60 Proben 54mal die schwierige Prüfung bestand, so mufs das, da seine Gleichmäfsigkeit bereits erwiesen wurde, als ein Zeichen seiner Zuverlässigkeit angesehen werden, besonders wenn man dabei erwägt, dafs jede Probe einem andern Satz (Charge) angehört. Um den Eindruck seiner Zuverlässigkeit zu erhöhen, kommt noch hinzu, dafs auch die Biege- und Schlagproben mit ganzen Formeisenstücken über alle Erwartungen gut verliefen (wie die Musterkarten verschiedener Verdrehungen, Verbiegungen und Kröpfungen, deren Photographie beiliegt, beweisen)."

Dieselbe Probe mit verletztem Probestab wurde dann häufig wiederholt, namentlich wurde sie in grofsem Mafsstabe wiederholt in einer Reihe vergleichender Biegeproben zur Feststellung der Wirkung der Kaltbiege-, Härtebiegeprobe mit und ohne verletzten Probestab. Zu dieser Versuchsreihe wurde wieder neben dem Martinmetall zweier Hütten das Thomasmetall der andern Hütte versucht, und aus letzterem wurden 35 verschiedene Chargen benutzt, und zwar absichtlich mit Festigkeitsziffern schwankend von 38 bis 45 kg. Von jedem Satz wurde eine Kaltbiegeprobe in ungehärtetem Zustande und eine solche in gehärtetem Zustande gemacht bei unverletzter Oberhaut, ebenso je eine ungehärtete und eine gehärtete Biegeprobe bei verletzter Oberhaut. Bei den Proben mit verletzter Oberhaut wurden die Stücke mit scharfen Meifseln um je 1 mm eingehauen (s. Skizze). Von all diesen Stäben mit verletzter Oberhaut brachen zwei bei einer Durchbiegung von etwa 75°, und zwar entstammten beide Sätze einem Material von 45 kg Festigkeit. Alle anderen, darunter verschiedene mit 43, 44 und 45 kg Festigkeit, liefsen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis zu einem Durchmesser, welcher der 3- bis 4fachen Dicke des Stabes entsprach.

Ausdrücklich ist hierbei hervorzuheben, dafs von all den vorgenannten und den zahlreichen aufserdem vorgenommenen Proben mit verletzter Oberhaut nur 4 Stück gänzlich in zwei Theile brachen, während alle anderen zusammenhängend blieben, meist mit schönem, sehnigem Bruch.

Es geht aus diesen Mittheilungen hervor, dafs das Urtheil des österreichischen Comités über Thomaseisen bezüglich der Proben mit verletzter Oberhaut sich hier nicht bestätigt hat, dafs vielmehr der Versuch sehr zu gunsten des Thomaseisens ausgefallen ist.

Ganz dasselbe ist der Fall bezüglich der Proben an ganzen Gebrauchsstücken, namentlich an ganzen vernieteten Trägern, zu denen auch flufseiserne Nieten verwandt worden waren. Hier zeigt sich, dafs selbst bei gestanzten Löchern

Skizzen der Kaltbiegeproben

| unverletzter Stab | eingehauener Stab | getemperter und unverletzter Stab | getemperter und eingehauener Stab |
|---|---|---|---|
| 8–15 mm; 10–58 mm | 8–15 mm; 15–50 mm | 8–15 mm; 15–40 mm | 8–15 mm; 35–47 mm |

beim Eintritt des Bruches im Zuggurt die ursprüngliche Festigkeit des Materials voll erreicht ist; der einzige Unterschied gegen den gebohrten Träger bestand darin, dafs ersterer an der Grenze dieser ursprünglichen Festigkeit von 98 bis 100 % im Zuggurt brach, während der gebohrte Träger bei dem Verhältnifs von 100 bis 104 % nicht brach, sondern sich weiter durchbog.

Vergleicht man auch diesen Versuch von 6 genieteten Thomasträgern mit dem Versuch des einen österreichischen Trägers, so mufs man zugeben, dafs auch diese Probe sehr zu gunsten des deutschen Thomaseisens ausgefallen ist.

Soll ich hier gleich den parallelen Versuch der Gutehoffnungshütte hereinziehen, von dem Hr. Krohn berichtet, so mag dafür Folgendes angeführt werden: Von weichem basischem Martineisen kamen zwei genietete Träger zur Verwendung, und zwar einer mit gestanzten Nietlöchern, der andere mit gebohrten Löchern. Sie trugen bei dem Druckversuch im Zuggurt bei gestanzten Löchern 90 % der ursprünglichen Spannung, bei gebohrten Löchern 91,5 %.

Alle drei Resultate sollen im Nachstehenden einander gegenübergestellt sein.

| | Oesterreichischer Versuch (7 Träger) | Gutehoffnungshütte (2 Träger) | Rothe Erde (6 Träger) |
|---|---|---|---|
| Thomaseisen | 1 Träger 75 % | — | 98—104 % |
| Martineisen . | 6 „ 83—97 „ | 90—91,5 % | — |

Man wird zugeben müssen, dafs auch in diesen 3 Vergleichen das von Hrn. Mehrtens versuchte Thomaseisen tadellos dasteht, und dafs es das Urtheil nicht verdient, welches das österreichische Comité über Thomaseisen allgemein gefällt hat.

Nachdem nun wohl aus dem Vergleich der drei Kundgebungen in der Literatur in Bezug auf Verwendung des Thomaseisens zu Bauzwecken nachgewiesen ist, wie durch die Reichhaltigkeit des Versuchsmaterials, durch die unbefangene Logik der Beweisführung von allen drei Arbeiten und ihren Schlufsfolgerungen diejenigen des Hrn. Mehrtens die gröfsere Beachtung verdienen, so will ich nicht ermangeln, hier noch einige Worte zu sagen über den Werth der theoretischen Erörterungen, die ich eingangs meines Aufsatzes erwähnt habe, und die von allen drei Verfassern als zu ungunsten des Thomaseisens sprechend früher erachtet worden sind oder noch erachtet werden.

Am weitesten sind sie in dem Aufsatz des Hrn. Krohn auseinandergelegt; ich will darum in diesem Punkt dessen Ausführungen folgen. Hr. Krohn sagt:

Der Thomasprocefs verläuft rasch und stürmisch, der Martinprocefs dagegen langsam, und darum wird:

1. stets eine gewisse Anzahl Chargen beim Thomasverfahren den Anforderungen, die gestellt waren, nicht entsprechen;

2. es müfste daher eine scharfe Trennung aller Chargen vorgenommen werden, und darin liegt schon für den Constructeur eine Gefahr der Verwendung, da Verwechslungen immer nicht ganz ausgeschlossen sind;

3. selbst wenn diese Trennung scharf vorgenommen würde, so ist bekannt, dafs innerhalb eines und desselben Satzes Verschiedenheiten vorkommen;

4. beim Martineisen dagegen ist bezüglich der Gleichartigkeit der Sätze untereinander wie auch der Gleichmäfsigkeit innerhalb eines jeden Satzes fast vollständige Gewähr geboten.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dafs der Verfasser in diesem letzten Satz zugiebt, dafs all die bösen Eigenschaften, die er in Bezug auf Ungleichmäfsigkeit der Sätze untereinander und selbst innerhalb eines und desselben Satzes dem Thomaseisen beilegt, von ihm ebenfalls, wenn auch in verringertem Mafse, als beim Martinmetall vorkommend anerkannt werden, und dafs demnach alle Schlufsfolgerungen, die er zieht, auch für die Verwendung von Martinmetall zutreffen. Sobald ein einziger Satz mit oben bezeichneten bösen Eigenschaften vorkommen kann und vorkommt, ist die satzweise Trennung mit allen ihren Folgen nicht abzuweisen, und es ist nicht ersichtlich, wie die Nothwendigkeit dieser Trennung allein zu ungunsten des Thomaseisens und nicht auch des Martineisens sprechen soll.

Aber ganz abgesehen von diesem Umstand mufs zugestanden werden, dafs, wäre alles das wahr, was an Bösem dem Thomasverfahren auf Grund seines raschen Verlaufes oben nachgesagt ist, man gewifs die Warnung davor hören und beachten müfste. Glücklicherweise ist dem nicht so.

Es ist von jeher vielfach gegen den Thomasprocefs eingewendet worden, er verlaufe rasch, der Martinprocefs dagegen langsam. Meist wird dabei die Zeitangabe in Zahlen gemacht und gesagt: Während das Martinverfahren 5 bis 6 Stunden in Anspruch nimmt, dauert das Thomasverfahren nur etwa 15 Minuten. In Wirklichkeit verhält sich das nun so. Beide Verfahren bestehen in zwei verschiedenen Vorgängen und zwar: dem Einschmelzen und der chemischen Reaction, letztere auch Feinen oder Garen genannt. Beim Martinverfahren erfolgen diese beiden Vorgänge in einem und demselben Apparat, beim Thomasverfahren dagegen in 2 getrennten Apparaten. Beim Martinverfahren dauert das Einschmelzen 4 bis 5 Stunden, die Reaction 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde, beim Thomasverfahren das Einschmelzen 2 bis 3 Stunden, die Reaction etwa 15 Minuten. Nun ist es Sprachgebrauch, bei Angabe der Dauer eines Satzes beim Martinverfahren diese Einschmelzzeit und die Reactionszeit zusammenzunehmen und zu sagen: die Charge dauert 5 bis 6 Stunden; beim Thomas-

verfahren dagegen wird dafür nur die Reactionszeit gerechnet und gesagt: die Charge dauert 15 Minuten, während, um vergleichen zu können, man sagen müfste: die Charge dauert $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Stunden. Bei so richtiggestelltem Sprachgebrauch würde die Angabe der Dauer einer Charge Niemanden mehr erschrecken.

Ist nun aber abgesehen davon dieser rasche Verlauf der Charge wirklich ein Beweismittel, um zu folgern, deshalb müsse der Procefs ungleichmäfsiges Material liefern? Allgemein gültig ist dieser Satz für kein Fabricat. Nicht die Zeit allein, die eine Herstellungsart beansprucht, wird einen Mafsstab für die Güte des Productes abgeben können; es wird hierfür vielmehr lediglich auf die begleitenden Umstände ankommen, auf die Art und Weise, wie Maschinen und Apparate dabei wirken und in welcher Weise alle Hülfsmittel der Wissenschaft und Technik angewandt worden sind. Es müfste sonst in früheren Jahren, wo nur zwei, höchstens drei Chargen Martineisen in 24 Stunden gemacht werden konnten, besseres Martineisen erzeugt worden sein als jetzt, wo 4, 5 und 6 Chargen in derselben Zeit die Regel sind (in Oesterreich sogar mehr.) Man müfste ferner sagen, dafs der Thomasbetrieb in seinen Anfängen bei 10 bis 15 Sätzen in 12 Stunden ungleich besseres Material hat erzeugen müssen, als jetzt bei 24 in derselben Zeit.

Vollends unzulässig ist dieser Schlufs, wenn er auf chemische Reactionen eine Anwendung findet. Und mit einer solchen chemischen Reaction haben wir es beim Thomasprocefs ganz allein zu thun.

Wer eine chemische Reaction zu vollführen hat, weifs, dafs der Erfolg seiner Arbeit ein völlig sicherer ist, wenn er folgende Grundregeln sicher einhält:

1. er mufs die Körper, die aufeinander reagiren sollen, qualitativ genau kennen;

2. er mufs sie quantitativ genau kennen;

3. er mufs wissen, welche Endproducte er erzielen will;

4. er mufs wissen, welche Mittel er hierzu anzuwenden hat.

Stehen diese Punkte fest, so ist mit Hülfe der Rechnung das Mischungsverhältnifs der einzelnen Körper klarzulegen und demnach die Mischung vorzunehmen. Der erstrebte Erfolg ist dann sicher, die beabsichtigte Reaction mufs eintreten.

Und das ist die Charakteristik des Thomasverfahrens: sein Zweck ist, Roheisen in Stahl umzuwandeln, d. h. ein Eisen, das eine bestimmte Menge fremder Körper enthält, in reines Material überzuführen. Dieses hat zu geschehen durch bestimmte Reactionen, deren wesentlichste sind: Ueberführung des Phosphors und Siliciums an Kalk, Fortführung des Kohlenstoffs und Mangans durch Sauerstoff, des Schwefels durch Mangan u. a. m. Sind alle diese Körper im Rohmaterial qualitativ und quantitativ bekannt, so ist es eine einfache Rechnung, festzustellen, wie sie zusammen gemischt werden müssen, um das Endresultat herbeizuführen.

Die Reactionen werden um so rascher erfolgen, je inniger die einzelnen Körper zusammen vermischt werden. Die Sicherheit der Reactionen wird in keiner Weise durch diesen raschen Verlauf berührt, sofern obige Voraussetzungen erfüllt sind. Es mufs vielmehr bei jeder Wiederholung, hier also bei jedem Satz, ein und dasselbe Material erzeugt werden, und nur da, wo diesen Voraussetzungen kein Gewicht beigelegt wird, wird das Ergebnifs planlos und ungewifs sein.

Als erste Grundbedingung des gleichmäfsigen Erfolges eines jeden Satzes ist also zu nennen: die genaue Kenntnifs aller Rohmaterialien ohne Ausnahme, die zur Verwendung gelangen sollen.

Nun sind Analyse, Rechnung, Wägung als Werke menschlicher Thätigkeit dem Irrthum unterworfen, und zwar entsprechend der Kenntnifs und der gröfseren oder geringeren Sorgfalt des Einzelnen. Sie bedarf daher der Ueberwachung, und diese ist am sichersten zu führen durch das fertige Erzeugnifs. Ist dieses gut, so hat Alles richtig gearbeitet, ist es schlecht, so mufs rückwärts die Quelle des Uebels gesucht und gefunden werden. Ist diese entdeckt, so wird es an Heilmitteln für die Zukunft nicht fehlen.

Es entsteht daraus die zweite Grundbedingung des gleichmäfsigen Erfolges eines jeden Satzes; sie besteht in der scharfen Ueberwachung der Qualität der Erzeugnisse eines jeden einzelnen Satzes. Zu welch eingehendem Probewesen diese Nothwendigkeit führt, habe ich in einem früheren Vortrage hier auseinandergesetzt. *

Eine erste Prüfung über den Erfolg eines jeden Satzes besteht in der sogen. Vorprobe, d. h. derjenigen Probe, die vorgenommen wird, bevor der Satz fertiggestellt ist, bevor also die Zusätze zugegeben werden. Fortgesetzt werden mufs diese Prüfung über das fertige, mit den Zusätzen versehene Material, noch ehe es die Coquillen verläfst. Aber auch dafür mufs gesorgt werden, dafs auch dann noch die einzelnen Stäbe des ganzen Satzes zweifellos herausgesucht werden können, für den Fall, dafs die naturgemäfs erst später sich ergebenden Resultate der Analyse und sonstiger mechanischer Proben, Abnahmen u. s. w. das Material des Satzes als nicht für seinen Zweck geeignet erscheinen lassen sollten.

Bei solcher Ueberwachung wird es erreichbar sein, den Anforderungen des Abnehmers zu genügen, ihm ungeeignete Sätze nicht mehr vorzulegen, ja überhaupt nicht mehr zu erzeugen.

Wie verhält es sich nun mit der Ungleichmäfsigkeit des Materials eines und desselben

* Zeitschr. des »Vereins d. Ingen.« 1890, Nr. 28, S. 713 u. f.

Satzes? Schon aus den obigen Auseinandersetzungen geht hervor, dafs in der Art, wie die Reactionen vor sich gehen, eine solche Ungleichmäfsigkeit theoretisch unmöglich ist. Wie oben erläutert, geht jede qualitativ und quantitativ richtig berechnete und richtig eingeleitete chemische Reaction um so vollkommener vor sich, je inniger die Mischung der Körper ist, die reagiren sollen, und je intensiver die Körper durcheinander geschüttelt werden. Es kann in dieser Beziehung Vollkommeneres nicht geben, als das Erblasen eines Convertereisensatzes. Gerade in dem Ausdruck: stürmisch, ist diese Vollkommenheit am besten ausgedrückt, indem dadurch das heftige Durcheinanderschütteln des ganzen flüssigen Inhalts des Converters angedeutet wird. Wer einmal einen Convertersatz hat erblasen sehen, mufs von der Gleichmäfsigkeit der Masse des Eisens in dem umgelegten Converter überzeugt sein. Aus dieser gleichmäfsigen Masse wird die Probe entnommen, die zur Beurtheilung der Qualität des Satzes dient; in dieselbe wird der geringe Zusatz an Ferromangan gemacht, genau so, wie das auch für das Metall im Martinofen der Fall ist, wie überhaupt Alles, was von diesem Zeitpunkt an mit einem Convertersatze vor sich geht, sich in derselben Weise beim Martinofen wiederholt. Eine Ungleichmäfsigkeit des Materials innerhalb eines und desselben Satzes ist also in der Herstellungsart keineswegs begründet.

Wie steht es in all diesen Beziehungen im Vergleich mit dem Martinverfahren, und ist es eine theoretische Nothwendigkeit, dafs das Thomasverfahren unsicherer arbeitet als jenes? Dem Martinverfahren liegen die gleichen chemischen Reactionen zu Grunde. Ein Blick auf beide Diagramme weist das deutlich nach. Auch beim Martinverfahren mufs man die Reactionen kennen und berechnen. Und hier stöfst man gleich auf eine Schwierigkeit, das ist die Kenntnifs der chemischen Zusammensetzung des dabei verbrauchten Rohmaterials. Während die Analyse eines Waggons des beim Thomasprocefs ausschliefslich gebrauchten Roheisens keine Schwierigkeiten macht, ist die Analyse eines Waggons Schrot, aus dem der Einsatz des Martinofens zu 70 bis 80 % besteht, einfach eine Unmöglichkeit. Den Zusatz an Basen und Oxydationsmitteln vorher so genau wie beim Thomasprocefs zu berechnen, ist also ebenso unmöglich. Hierüber die Kenntnifs sich zu erwerben und demnach die Zusatzmaterialien quantitativ zu regeln, hat man daher nur ein Mittel: aus dem Material, nachdem es eingeschmolzen ist, Proben zu entnehmen und diese auf ihre chemischen Bestandtheile zu schätzen. Abgesehen davon, dafs dieses Verfahren einer wirklichen Analyse nicht gleichkommt, entsprechen zudem auch die so genommenen Proben nicht der mittleren Zusammensetzung des Bades. Es ist vielmehr kein Geheimnifs, dafs, würde man die etwa 15 qm betragende Oberfläche eines 10-t-Martinsatzes in einzelne Quadratmeter eintheilen, dann an der Sohle in der Mitte dieser Flächen Löcher bohren und das darüber befindliche Metallbad abzapfen, die chemische Untersuchung an jedem dieser Löcher ein anderes Resultat zu Tage fördern würde. Auf das so beschaffene Metallbad müssen im Martinofen die erforderlichen Reactionsmittel, also Basen und Oxydationsmittel, zugesetzt werden, während im Converter dieses auf Grund chemischer und berechneter Zahlen geschehen kann.

Als Oxydationsmittel dient des Weiteren im Thomasverfahren die Luft allein, im Martinverfahren die Luft einerseits, andererseits ein Zusatz an Eisenoxyden verschiedener Art in Stückform. Um rasch und gleichmäfsig diese Oxydationsmittel wirken zu lassen, schüttelt das Thomasverfahren rasch die Rohmaterialien mit einer durch die Gebläsemaschine bestimmt abzulesenden Luftmenge fein vertheilt unter fortwährendem Aufbrausen des gesammten Inhaltes durcheinander und beendigt sie durch Umlegen des Converters, sobald die bekannte Luftmenge hindurchgeblasen ist. Beim Martinverfahren bleibt das Rohmaterial auf einer grofsen Sohle ruhig liegen, und die Oxydationsmittel müssen, soweit es Eisenoxyde betrifft, in dieses Bad von grofser Oberfläche und verschiedener Tiefe thunlichst an allen Stellen des Bades von Hand vertheilt werden. Durch Aufkochen des Bades und durch Aufrühren desselben von Hand müssen dann alle seine Theile an die Oberfläche gebracht werden, damit sie den Sauerstoff, der durch die Flamme in nicht abmefsbaren Mengen zugeleitet wird und an der Oberfläche des Bades vorbeistreicht, aufnehmen. Es ist klar, dafs hier die Vorbedingungen zur richtigen und gleichmäfsigen Vollendung der Reactionen ungünstiger sind als beim Thomasverfahren. Bei dieser Art des Arbeitens ist an den verschiedenen Theilen des Ofens stets eine etwas verschiedene Qualität; die Proben, die naturgemäfs nur in der Nähe der Thür entnommen werden können, geben nicht mit völliger Sicherheit die mittlere Beschaffenheit des ganzen Ofeninhaltes an, und die Schlufsprobe, welche angeben soll, dafs der Satz bereit ist, den Zusatz aufzunehmen, ist unsicherer für die Beurtheilung des ganzen Satzes als die an derselben Stelle entnommene Vorprobe im Converter. Alles Andere: der Zusatz und die Mischung in der Pfanne, das Abgiefsen in die Coquillen u. s. w., spielt sich beim Martinofen genau so ab wie beim Converter, nur dafs letzterer durch die leichte Schwenkbarkeit noch die Möglichkeit voraus hat, nach dem Zusatz durch leichtes Heben das ganze Bad nochmals innig zu mischen, ein Vortheil, von dem sorgfältige Thomaswerke unter allen Umständen Gebrauch machen.

Zweifellos liegt unter obiger näherer Beleuchtung der Fall so, dafs theoretisch die Vorbedingungen für die Gleichmäfsigkeit der Erzeugnisse beim Thomasverfahren gröfser sind als beim Martinverfahren, und dafs, wenn von der Möglichkeit ungenügender und unvollkommener Reactionen innerhalb eines und desselben Satzes oder der verschiedenen Sätze untereinander die Rede sein sollte, die Theorie entschieden zu gunsten des Thomasverfahrens spricht.

Es wäre demnach wohl an der Zeit, dafs der durch nichts gerechtfertigte, dem Laien gegenüber aber seine Wirkung nie verfehlende Hinweis auf den raschen Verlauf des Thomasverfahrens und dessen daraus gefolgerte nothwendige Unzuverlässigkeiten nicht mehr als Waffe gegen das Thomasverfahren gebraucht und dafs nicht weiter ein Herstellungsverfahren für die Fehler verantwortlich gemacht würde, die nur einzelne Personen und Werke verschuldet haben und noch verschulden. (Schlufs folgt.)

# Zuschriften an die Redaction.

### Stopfbüchsen für Hochöfen.

Luxemburg, 29. Februar 1892.

Geehrte Redaction!

Anläfslich der in Nr. 5 d. J. erschienenen Mittheilung des Herrn Ingenieur Fritz W. Lürmann über: „Stopfbüchsen für die Schächte der Hochöfen", erlaube ich mir auf meinen vom Jahre 1884 datirten und in der Mainummer 1887 dieser Zeitschrift veröffentlichten Hochofenanlage-Entwurf hinzuweisen, bei welchem eine ganz ähnliche wie die von Herrn Lürmann vorgeschlagene und ausgeführte Anordnung für die dichtende Unterstützung des Gasfanges bei wachsender und schwindender Schachthöhe angebracht ist.

Eine frühere Anwendung der meinerseits vorgeführten dichtenden Gasfang-Unterstützung war mir nicht bekannt; der Mittheilung des Herrn Lürmann zufolge, ist seine Anordnung erst vor verhältnifsmäfsig kurzer Zeit ausgeführt worden. Der Umstand, dafs sich dieselbe in der Praxis vorzüglich bewährt haben soll, mag wohl als Beweis gelten, dafs dieselbe auf gesundem Boden erwachsen war, und veranlafst mich zur Feststellung der Thatsache, dafs meines Wissens dieser Boden mir gehörte. Ich glaube nicht unbescheiden zu sein, wenn ich es billig finde, dafs die Geisteskinder unter dem Namen ihrer Urheber in die Praxis eingeführt werden. Auf die eigenthümliche Benennung: „Stopfbüchsen" reflectire ich nicht, weil ich dieselbe weder zweckmäfsig, noch zutreffend erachte.

Mit der ergebenen Bitte um freundliche Aufnahme dieser Zeilen in der nächsten Nummer von »Stahl und Eisen« zeichne

hochachtungsvollst

*Konst. Steffen*,
Ingenieur in Luxemburg.

Die Redaction bemerkt zu obigem Schreiben, dafs nach einer Erklärung des Herrn Fritz W. Lürmann derselbe von der Veröffentlichung der Steffenschen Einrichtung, d. h. vor Erscheinen des Maiheftes von »Stahl und Eisen« im Jahre 1887 keine Kenntnifs von ihr gehabt hat,

ferner, dafs die erste, in Herrn Lürmanns Büreau fertiggestellte Arbeitszeichnung für die Ausführung einer Stopfbüchse in Creuzthal schon das Datum des 7. März 1887 trägt

und dafs am 9. März diese Zeichnung sowohl der A.-G. Union, welche die Ausführung der Eisenconstructionen für den neuen Hochofen des Köln-Müsener Bergwerks-A.-V. übernommen hatte, als auch letzterem zugegangen und bei diesen nebst den ausführlichen Begleitschreiben noch vorhanden sein werde.

Es geht hieraus hervor, dafs Herrn Steffen das Erstlingsrecht auf Veröffentlichung der Construction zufällt, dafs dagegen Herr Lürmann Anspruch darauf hat, eine solche zuerst, und zwar vor jener Veröffentlichung zuerst, zur Ausführung gebracht zu haben. —

Es scheint somit, dafs auch diese Erfindung sich der grofsen Zahl derjenigen anreiht, die gleichzeitig und unabhängig von einander an verschiedenen Stellen gemacht wurden.

# Krieg gegen die Schienenzölle.

Das »Süddeutsche Bank- und Handelsblatt«, ein mit grofser Umsicht und Sachkenntnifs geleitetes Journal, enthält unter vorstehendem Titel in seiner Nummer vom 7. Febr. d. J. die nachfolgenden treffenden Ausführungen:

„Vor kurzem ging durch einen Theil unserer Presse die Nachricht, dafs deutsche Werke 40 000 t Schienen für Südamerika zum Preise von 83 ℳ pro Tonne frei an Bord Antwerpen geliefert hätten, also zu einem Preise, der ganz enorm hinter dem Inlandspreise von etwa 115 ℳ zurückbleibt. Gleichzeitig wurde gemeldet, dafs der Eisenbahnminister für die Eisenbahndirection Bromberg 10 000 t Schienen an ein englisches Werk vergeben habe, da die Forderungen der deutschen Eisenindustriellen weit über das Mafs des Erlaubten hinausgingen. »Ins Ausland werden die Schienen verschleudert, das Inland mufs sie theuer bezahlen; also fort mit dem Schienenzoll, fort mit den Cartellen und Syndicaten; der richtige Augenblick zum Durchbrechen des Schutzzollringes ist jetzt gekommen.« So deducirt unsere freihändlerische Presse, und die grofse Menge betet ihr gläubig nach und ist ergrimmt über die Verworfenheit unserer Eisenindustriellen, die sich kein Gewissen daraus machen, »den Volkswohlstand in so tiefgehender Weise zu schädigen«. Gerade die obengemeldeten Vorkommnisse werden als Anlafs zu einer Agitation benutzt: ein Blatt druckte es dem andern nach, ohne (wir wollen es wenigstens so annehmen) eine Ahnung davon zu haben, dafs diese Alarmnachrichten vollkommen aus der Luft gegriffen waren.

Besonders geschickt und gentlemanlike erscheinen uns solche übertriebene Nachrichten nicht und es lohnte sich eigentlich kaum der Mühe, sich mit ihnen näher abzugeben, wenn dieselben nicht dazu bestimmt wären, falsche Anschauungen über das Verhalten unserer Industrie und die Wirksamkeit der Schutzzölle überhaupt in weitere Kreise unseres Volkes zu tragen. Es ist ja richtig, dafs Schienen ins Ausland billiger geliefert werden, auch das ist leider wahr, dafs unsere Eisenbahnverwaltung da und dort ausländischen Werken den Vorzug gegeben hat. Sind aber die Schutzzölle hiervon die Ursache und darum verwerflich? Wir glauben das nicht. Wenn wir die Verhältnisse ins Auge fassen, wie sie thatsächlich liegen, so erscheint es als eine geradezu unverständliche Forderung, dem Schienenzoll die Schuld hieran beizumessen und seine Abschaffung zu verlangen. Die geographische Lage unserer deutschen Eisen- und Stahlwerke im Vergleiche zu den englischen und belgischen ist derart ungünstig, dafs der Zollschutz, welcher die Ungunst dieser Lage ausgleichen soll, gegenüber den grofsen Vortheilen, insbesondere Englands, sogar noch als ungenügend bezeichnet werden mufs, namentlich dann, wenn erhebliche Frachtvortheile für den Transport von England nach dem Absatzpunkte in Deutschland hinzukommen, wie sie z. B. der Wassertransport nach unserer Ostseeküste gewährt. Die englischen Werke beziehen ihre Erze meist sehr billig aus unmittelbarer Nähe; selbst die Fracht der häufig zur Verwendung gelangenden spanischen Erze von Bilbao bis nach Middlesborough pflegt um 20 % billiger zu sein, als von Bilbao nach den holländischen und belgischen Küsten, über welche die rheinisch-westfälischen Werke diese Erze beziehen. Hierzu kommen noch die erheblichen Frachtkosten von der Seeküste bis zu den Hüttenwerken in Westfalen und am Niederrhein. Die rheinisch-westfälische Eisenindustrie bezieht grofse Mengen Erze aus Spanien und Afrika, da sich dieselben bei den jetzigen Eisenbahnfrachten oft günstiger calculiren, als die zum Thomasprocesse geeigneten Lothringer Erze. Da über $2^1/_2$ Tonnen 50 proc. Erz zu einer Tonne Stahlschienen erforderlich sind, so läfst sich der bedeutende Vorsprung der englischen Werke ermessen, welche dazu noch häufig ihre ausländischen Erze direct aus dem Seeschiffe auf die Lagerplätze ihrer Hochöfen ausladen können.

Es wäre ein gewaltiger wirthschaftlicher Fehler, unserer Eisenindustrie durch Wegnahme der Zölle das Dasein zu erschweren. Es ist kaum nöthig, darauf hinzuweisen, welche immensen Vortheile dem Staate, der Gemeinde, den Arbeitern, und vor allen Dingen der consumirenden Eisenbahnverwaltung selbst durch einen flotten Betrieb der Eisen- und Stahlwerke zufliefsen. Die ungeheuren Transportmengen von Rohmaterialien und Halbfabricaten, welche behufs Erzeugung von Roheisen und Schienen den Staatsbahnen zugeführt werden, sind statistisch nachgewiesen und allgemein bekannt. Sehr wesentlich kommt aufserdem in Betracht, dafs die inländischen Werke immer mehr steigende Opfer zu tragen haben, welche ihnen der Staat zur Erfüllung der socialen Aufgaben auferlegt. Dazu bedarf es aber auch genügender Arbeitsgelegenheit; und es sollte deshalb weder der Bedarf des Landes an ausländische Werkstätten vergeben, noch viel weniger aber die Forderung der Aufhebung des Zollschutzes erhoben werden, wenn unsere Werke in der Lage sein und bleiben sollen, den steigenden Lasten der socialen Gesetzgebung zu genügen und zugleich dem Staate, den Gemeinden und dem Arbeiter diejenigen Vortheile zuzuführen, ohne welche deren Bestand gefährdet ist.

Immer und immer wieder suchen die Vertreter des Freihandels daraus Kapital zu schlagen, dafs die inländischen Werke, aufser dem Schutzzoll, auch noch einen geringen Preisvorsprung gegenüber der ausländischen Concurrenz für sich in Anspruch nehmen, obwohl ein solcher durch gewichtige Interessen des Landes genügend motivirt wird. Wie ungerechtfertigt aber solche Gegenbestrebungen sind und wie begründet der Anspruch ist, der inländischen Industrie, insbesondere England gegenüber, den Vorzug einzuräumen, dürfte aus der unleugbaren Thatsache hervorgehen, dafs den deutschen Schienen, welche früher nach Hunderttausenden von Tonnen ins Ausland exportirt wurden, nach und nach der Eingang in die früheren Absatzgebiete entweder durch zu hohe Schutzzölle oder durch gewisse Prohibitiv-Mafsregeln verwehrt wird. Hieraus dürfte unseres Erachtens die unbedingte Nothwendigkeit hervorgehen, den Bedarf des Landes den inländischen Werkstätten, denen durch jene Ausschliefsung ein grofser Theil der früheren Beschäftigung entzogen wird, mit allen Mitteln zu erhalten. Amerika, Oesterreich, Rufsland, Belgien, Italien, Frankreich, Spanien begünstigen durch hohe Zölle und sonstige Mafsnahmen ihre eigene Industrie in einer Weise, dafs die ausländische Concurrenz völlig ausgeschlossen erscheint, und das freihändlerische England, das sein Manchester-Princip mit Vorliebe anderen Nationen empfiehlt, hat für sich und seine Colonieen schon seit Jahren die ausländische Wettbewerbung durch Lieferungsbedingungen zu verhindern gewufst, welche weit schlimmer sind als unsere Zölle, Bedingungen, deren Erfüllung dem Auslande geradezu unmöglich ist. Und dies geschieht, obwohl England den grofsen Vorzug hat, weit billiger als alle anderen Länder fabriciren zu können. Angesichts dieser Thatsachen sollte man doch bedingungslos daran festhalten, die deutsche Eisenindustrie gegen die Invasion des Auslandes zu schützen, einerseits dadurch, dafs man an dem bestehenden Schutzzolle nicht rüttelt, und andererseits, dafs man es als Pflicht anerkennt, inländische Arbeiten auch an inländische Werke zu vergeben.

Was nun den billigen Export deutscher Schienen betrifft, so erscheint es auf Grund des eben Geschilderten ohne weiteres als selbstverständlich, dafs die ungünstiger arbeitenden deutschen Werke gegenüber ihren glücklicheren Concurrenten auf dem Weltmarkte zu geringeren Preisen offeriren müssen, als sie es im Inlande thun. Würden sie das nicht thun, so wäre die einfache Folge der vollständige Ausschlufs des Exports. An das einzelne Werk tritt bei jeder Lieferung ins Ausland die Frage heran, ob es auf dieselbe überhaupt verzichten oder zu einem niedrigeren Preise als im Inlande arbeiten will. Das kaufmännische Calcul mufs hier jedesmal entscheiden, was für den Augenblick vortheilhafter erscheint. Oder will man es unseren Werken zum Vorwurf machen, dafs sie ihre Arbeiter durch Uebernahme ausländischer Lieferungen wochenlang beschäftigen und dabei auch mit einem verschwindend kleinen Nutzen zufrieden sind? Wäre es vortheilhafter, auf die Auslandslieferung überhaupt zu verzichten und die Walzenstrafsen während dieser Zeit still zu legen? Wir sind nicht dieser Ansicht. Glaubt man denn, dafs unserm inländischen Bedarfe durch die »Verschleuderung« von Schienen ins Ausland ein Nachtheil erwächst? Es wäre doch merkwürdig, wenn ein Werk, das zu besseren Preisen für das Inland Arbeit findet, sich das Vergnügen machte, seine Fabricate um billiges Geld im Ausland zu »verschleudern«. Nein, von Lieferungen ins Ausland, die naturgemäfs billiger ausfallen würden, kann doch blofs die Rede sein, wenn ein Werk keine lohnendere Beschäftigung hat. Die ganzen Verhältnisse aber auf den Kopf zu stellen und zu sagen: »wenn die Werke ins Ausland so billig liefern können, dann können sie es auch fürs Inland thun,« ist absolut falsch, denn die Exportlieferungen sind ja, wie wir gezeigt haben, nicht das reguläre Geschäft, auf welchem sich die kaufmännische Berechnung unserer Werke aufbauen kann.

Wer allerdings ein verbissener Anhänger der Freihandelstheorie ist, wer der Ansicht huldigt, es wäre besser, die Schienen billiger vom Auslande zu kaufen, als die darauf verwendeten Summen im Inlande zu belassen, dem ist überhaupt nicht zu rathen und zu helfen. Wer sich aber die Mühe nimmt, die Verhältnisse klar zu überdenken, dürfte doch zu einer andern Ansicht gelangen“.

In dem gleichen Sinne schreibt die »Köln. Ztg.« unter dem 26. Febr. d. J. in einem Artikel „Ein Wort zu den Vergebungen an das Ausland.“

„Bei der Beschaffung der Materialien für die Eisenbahnen bewirken manchmal geringe Preisunterschiede die Heranziehung des ausländischen Wettbewerbs, indem man annimmt, dafs durch billigeren Bezug aus dem Auslande unserm Nationalvermögen unter allen Umständen ein grofser Gewinn zugeführt werde. An hoher Stelle ist sogar die Aeufserung gefallen, dafs bei Vergebung der Eisenbahnmaterialien auf das Wohlergehen Einzelner keine Rücksicht genommen werden könne, dafs vielmehr hierbei nur das Allgemeinwohl bestimmend sein dürfe. Besonders diese Aeufserung läfst der Annahme Raum, als wenn nur Einzelnen aus unserer nationalen Arbeit Vortheile erwüchsen. Unter diesen »Einzelnen« sind selbstverständlich die Besitzer, die Arbeitgeber zu verstehen. Es würde also die oben angeführte Aeufserung in das einfache klare Deutsch übersetzt heifsen: Durch die Vergebung der Eisen-

bahnmaterialien soll nicht etwa einem Krupp oder Stumm ein Gefallen gethan oder wohl gar die grofsen Actienunternehmungen über Wasser gehalten werden, sondern die Hebung des allgemeinen Wohlstandes allein soll für die Beschaffung genannter Materialien die Wege weisen. Am 13. Februar behandelte im Reichstage der Abg. Bebel dieselbe Frage und erklärte, dafs die Eisenbahnverwaltung Bromberg 10 000 t Schienen einem englischen Werke übergeben habe, weil dessen Angebot um 10 *M* billiger gewesen sei, als die der deutschen Werke. Dem Eisenbahnfiscus seien dadurch 100 000 *M* durch Ersparnifs und dem Reichsfiscus 250 000 *M* durch Zoll zugeflossen. Beleuchten wir hiergegen aber auch die andere Seite. Wir wollen zu diesem Zwecke die Herstellung von 10 000 t Eisenbahnschienen bis in ihre Anfänge verfolgen und zunächst die Arbeitslöhne zusammenstellen. Zu 10 000 t Schienen sind erforderlich 13 000 t Roheisen. Diese bedürfen zu ihrer Herstellung 25 000 t inländische Eisensteine, 6000 t Kalkstein und 11 000 t Koks. Zur Herstellung der 11 000 t Koks sind 15 000 t Steinkohlen erforderlich. Die Förderung dieser 15 000 t Steinkohlen verlangt an Arbeitslöhnen 75 000 *M*, die Verkokung der 15 000 t Steinkohlen 11 000 *M*, das Brechen der 6000 t Kalkstein 3900 *M*, die Förderung der 25 000 t Eisenstein 106 250 *M*, die Herstellung der 13 000 t Roheisen aus vorgenannten Materialien 52 000 *M*, die Anfertigung der Schienen aus den 13 000 t Roheisen 90 000 *M*. Das ergiebt zusammen 338 150 *M* Arbeitslöhne. Die 10 000 t an das Ausland vergebene Schienen würden demnach, wären sie im Inlande hergestellt, allein die Summe von 338 150 *M* an Arbeitslöhnen aufgebracht haben. Dieser Verlust trifft ausschliefslich unsere Arbeiter und wird nicht etwa durch die von Bebel berechneten Ersparnisse von 350 000 *M* ausgeglichen, denn letztere kommen den Steuerzahlern zu gute. Aufser den berechneten Arbeitslöhnen sind uns noch weitere Verluste durch die Vergebung der 10 000 t Schienen ans Ausland erwachsen. Es kann wohl angenommen werden, dafs die sämmtlichen Materialien, der ungünstigen Lagerung der Fundorte halber, bis zu ihrer Verbrauchsstelle durchschnittlich mindestens 50 km weit versandt werden müssen. Nehmen wir ein Tonnenkilometer zu 3 ₰, so berechnet sich die Summe der zu zahlenden Frachten, wenn für Koks, Kohlen und Roheisen nur das halbe Quantum angenommen wird und die Fracht für die fertigen Schienen ganz unberücksichtigt bleibt, auf 75 750 *M*. Zu diesen bis jetzt berechneten Verlusten gesellen sich noch die Summen, welche die deutsche Arbeit an Gehältern und Steuern sowie an Beiträgen infolge der socialpolitischen Gesetzgebung zu gunsten der Arbeiterbevölkerung aufzubringen hat. Selbstverständlich gehen diese verloren, wenn dem Inlande die Arbeit entzogen wird, da das Ausland dafür keinen Ersatz bietet. Es kann angenommen werden, dafs die Gehälter der Betriebs- und Bureaubeamten, die Bergwerks-, Gewerbe-, Grund-, Communal- und Gebäudesteuer, die Beiträge zu Knappschafts- bezw. Krankenkassen, zu der Unfallversicherung, Invaliditäts- und Altersversicherung sich für eine Tonne Kohlen, Eisenstein, Kalkstein und Eisen auf 0,75 *M* berechnen. Dieses giebt für die 10 000 t Schienen noch eine Summe von 44 250 *M*. Hierzu wären nun noch die Einkommen- und Communalsteuern zu rechnen, die von den Beamtengehältern und dem übrigbleibenden Reingewinn den öffentlichen Kassen zufliefsen. Sehen wir von diesen letzteren ab, so beläuft sich der durch Ausfall an Arbeitslöhnen, Frachten und allgemeinen Gefällen berechnete Gesammtverlust, der durch die an das Ausland vergebenen 10 000 t entstanden ist, auf 458 150 *M*, also über 100 000 *M* mehr als der Gewinn, den Hr. Bebel berechnet hat. Wenn nun unsere Eisenbahn-Directionen den Wünschen des Hrn. Bebel noch weitere Folge gäben, so würde sich dies bei unserer Eisenindustrie bald — und leider bedenklich — fühlbar machen. Die Werke müfsten ihren Betrieb vermindern oder gar einstellen. Wer wird dann für die deutschen Arbeiter eintreten? Etwa das Ausland? Wir bitten diejenigen Kreise, die diese Fragen nicht genügend zu übersehen vermögen, sich genau zu unterrichten, bevor sie unsere Eisenbahnverwaltungen in Bahnen drängen, die unsere Eisenindustrie, die Millionen ernährt — und zwar reichlich ernährt — zu Grunde richten. Die Eisenindustrie ist eine zu gewaltige Stütze unseres nationalen Wohlstandes, als dafs sie so ohne weiteres und ohne schlimme Folgen auch für verwandte und ferner stehende Industrieen aus ihrer Stelle gedrängt werden könnte. Man trennt nicht ungestraft ein Glied von seinem Körper, und je wichtiger das Glied, um so schlimmer das Leid.“

# Manganbestimmung.

Erwiderung der Chemiker-Commission des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« auf die Angriffe des Professors **Hampe.**

Die Gesammt-Commission zur Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden sieht sich veranlafst, gegen die in Nr. 87 vom 31. October 1891 und in Nr. 2 vom 6. Januar 1892 der »Chemikerzeitung« enthaltenen Angriffe des Professors Hampe auf die Untercommission zur Nachprüfung der für die Manganbestimmung ausgewählten Methoden bezw. auf ihr Mitglied Dr. von Reis Stellung zu nehmen und durch eingehende Darlegung des Sachverhalts die Auslassungen des genannten Herrn auf ihren wahren Werth zurückzuführen.

Auch die inzwischen in Nr. 10 der »Chemikerzeitung« vom 3. Februar d. J. erschienene Kritik des Professors Donath, welche gegen die Commission namentlich den Vorwurf der Oberflächlichkeit und des zu geringen Aufwandes an Mühe und Fleifs erhebt, die sich aber durch den leidenschaftslosen, rein sachlich gehaltenen Ton auf das vortheilhafteste von den beiden erstgenannten Veröffentlichungen unterscheidet, dürfte hierdurch ihre Erledigung finden.

Professor Donath hat eben übersehen, dafs der sechstägigen Arbeit der Untercommission eine jahrelange, eingehende Untersuchung der Gesammt-Commission vorausging, wie dies sich aus den nachfolgenden Ausführungen nochmals ergiebt; er wird auch zugeben, dafs es nicht die Aufgabe der Commission sein konnte, sämmtliche bekannte Manganbestimmungsmethoden einer Prüfung zu unterziehen, sondern es mussten einige für die Praxis geeignete Methoden ausgewählt werden, in derselben Weise, wie es auch seiner Zeit von der ersten »Mangancommission« (vgl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 373), die sich allein auf die Prüfung der Volhardschen Methode beschränken wollte, in Aussicht genommen war.

Die Angriffe Hampes zeigen ein so vollkommenes Verkennen der Zwecke und Ziele der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1888 berufenen Commission, dafs eine kurze Entwicklung ihrer Aufgaben nothwendig erscheint. Erfahrungsgemäfs genügen theoretisch richtige analytische Methoden den Anforderungen der Praxis nicht immer, weshalb sie in dieser vielfache Abänderungen erleiden. Gerade diese Abänderungen sind dann die Ursache häufig vorkommender Abweichungen in den Untersuchungsergebnissen verschiedener Laboratorien.

Der Umstand, dafs bei der Bestimmung des Mangans solche Abweichungen besonders häufig und in mehr als zulässiger Gröfse auftreten, ist der Grund, aus welchem sich die Commission diesem Metall in erster Linie zuwandte.

Der Beschlufs, zunächst die Wolffsche Abänderung der Permanganatmethode einer näheren Prüfung zu unterziehen, war durch die Thatsache geboten, dafs von 45 befragten Hüttenlaboratorien 19 dieselbe in Gebrauch hatten und dafs sie sich durch ihre aufserordentliche Einfachheit von selbst empfiehlt. Gegen die Chloratmethode wurden von fast allen Mitgliedern der Gesammt-Commission auf Erfahrung gestützte Bedenken betreffs Anwendbarkeit derselben in der Praxis erhoben. Infolge des aufserordentlich bestimmten und eifrigen Eintretens des Hrn. Ukena für seine Abänderung, durch welche er die der Anwendung in der Praxis entgegenstehenden Bedenken glaubte gehoben zu haben einerseits, die mehrfache Anwendung der Chloratmethode im Auslande, namentlich in Amerika, wo sie Williams-Methode genannt wird, andererseits, veranlafste die Commission mit Hinsicht auf eine später mögliche internationale Einigung, die Untersuchung auch auf die Chloratmethode auszudehnen.

Die Gesammt-Commission hatte sich von vornherein die Aufgabe gestellt, lediglich solche Methoden zu allgemeinem Gebrauch zu empfehlen, welche nicht nur in der Praxis dauernd zur Anwendung gelangen können, sondern die auch vorwiegend an Material erprobt waren, das der Hüttenbetrieb verbraucht oder liefert.

Die infolge eines Beschlusses vom 5. April 1889 an alle Mitglieder der Gesammt-Commission vertheilten Proben von Spateisenstein, Manganerz, Stahl, Thomaseisen, Spiegeleisen und Ferromangan, welche nach den in der Praxis allseitig als zuverlässig anerkannten Methoden für Probeentnahme u. s. w. hergestellt waren, wurden nun im Laufe des Sommers 1889 von den Betheiligten nach den von Wolff und Ukena angegebenen Verfahren sowohl, als auch gewichtsanalytisch auf ihren Mangangehalt untersucht, und die Ergebnisse in der Sitzung vom 31. October 1889 bekannt gemacht.

Hierbei ergab es sich nun, dafs in den Proben mit niederen Mangangehalten die meisten Chemiker bei der Untersuchung auf mafsanalytischem Wege Werthe erhalten hatten, die mit den gewichtsanalytischen Daten befriedigende Uebereinstimmung zeigten, dafs dagegen die in den hochhaltigen Substanzen gefundenen Mengen zu bedeutend voneinander abwichen.

Da verschiedene Mitglieder der Commission überhaupt das erste Mal mit den zu prüfenden Methoden gearbeitet hatten, so wurde das Resultat nicht als mafsgebend angesehen, und nachdem ein Austausch der von den einzelnen Mit-

gliedern bei der Arbeit bisher gemachten Erfahrungen erfolgt war, wurde beschlossen:

1. mit Benutzung der gewonnenen Erfahrungen die weitere Untersuchung zunächst auf das Ferromangan zu beschränken und zu wiederholen;
2. vollständige Analysen des Ferromangans auszuführen;
3. den Mangangehalt der Ferromanganprobe von zwei als Autoritäten geltenden Chemikern bestimmen zu lassen, um sich gleichzeitig ein Urtheil über die Gröfse der bei solchen Bestimmungen vorkommenden Differenzen bilden zu können.

Die Wahl für Punkt 3 fiel auf die HH. Geheimrath Fresenius und Professor Hampe.

In der am 3. Februar 1890 stattfindenden Sitzung wurden die Ergebnisse der erneuten Prüfung vorgelegt. Es hatte gefunden:

Geheimrath Fresenius 76,04 % Mn,
Professor Hampe 78,34 % „

während die von den Mitgliedern der Gesammt-Commission unter Berücksichtigung der bis dahin bekannten Vorsichtsmafsregeln erhaltenen Zahlen nach der Permanganatmethode zwischen 76,5 und 77,13 %, nach der Chloratmethode zwischen 75,14 und 76,04 % schwankten.

Die von mehreren Mitgliedern ausgeführten Restanalysen ergaben im Mittel:

| | | |
|---|---|---|
| C . . . . . . | 6,96 | % |
| Fe . . . . . | 16,04 | „ |
| Si . . . . . . | 0,27 | „ |
| Cu . . . . . . | 0,023 | „ |
| Ni u. Co . . . | 0,175 | „ |
| P . . . . . . | 0,245 | „ |
| S . . . . . . | 0,015 | „ |
| zusammen . . | 23,728 | % |
| als Rest Mn . | 76,272 | „ |
| | 100,000 | % |

Aufserdem hat ein Mitglied der Commission aus eigener Initiative durch Vermittlung der Direction eines Stahlwerks später der Königl. chemisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin eine Manganbestimmung in demselben Material aufgegeben, deren von Professor Finkener unter dem 8. März 1890 mitgetheiltes Ergebnifs 76,4 % Mn war.

Die meisten durch Titration erhaltenen, die durch Restanalyse ermittelten Zahlen und der vom Geheimrath Fresenius gefundene Werth zeigten demnach noch verhältnifsmäfsig befriedigende Uebereinstimmung, während die von Professor Hampe angegebene Zahl so erheblich von den übrigen abwich, dafs die Versammlung beschlofs, die HH. Geheimrath Fresenius und Professor Hampe um Angabe der angewandten Methoden zu ersuchen.

Die einlaufenden Antworten hatten folgenden Wortlaut:

Wiesbaden, den 8. Februar 1890.

P. P.

In höflicher Beantwortung Ihres Geehrten vom 5. d. M. theile ich Ihnen mit, dafs die fragliche Analyse mit gröfster Sorgfalt ausgeführt wurde und daher als unbedingt zuverlässig zu betrachten ist.

Die Bestimmung wurde nach der gewichtsanalytischen Methode bewirkt, das Mangan also als Schwefelmangan gefällt und bestimmt (meine quant. Analyse 2. 437); die Filtrate vom Schwefelmangan sind nochmals mit Brom und Ammon auf Mangan geprüft worden.

Hochachtungsvoll
Dr. R. Fresenius.

P. P.

Antwortlich Ihres Geehrten vom 5. d. M. diene Folgendes: Ihre Ferromanganprobe wurde hier zuerst nach Hampes Chloratmethode untersucht. Die Ergebnisse wichen jedoch unerwarteterweise mehr als zulässig voneinander ab. Da die Richtigkeit der Methode nach viel hundertfältigen Erfahrungen aufser Zweifel steht, so konnte die ungenügende Uebereinstimmung der nach ihr gewonnenen Resultate einzig und allein durch einen verschiedenen Mangangehalt der Einwagen erklärt werden, d. h. es mufsten die einzelnen Körnchen des Probeguts einen nicht ganz gleichen Mangangehalt haben, so dafs abgewogene gleiche Mengen Probegut doch etwas verschiedene Manganmengen enthalten konnten. Demgemäfs wurde der Rest der Probe mehlfein gerieben. Da das spärlich bemessene Material zu 2 mafsanalytischen Proben nicht mehr ausreichte, so wurde vorgezogen, dasselbe gewichtsanalytisch zu untersuchen, was unter Beobachtung aller Cautelen geschehen ist. Die Trennung des Mangans vom Eisen geschah durch dreimal wiederholte Fällung mit Natriumacetat. Der ausgewogene Manganniederschlag wurde auf seine Reinheit noch besonders untersucht. Das unsererseits gefundene Resultat ist zuverlässig richtig.

Wir erlauben uns noch zu bemerken, dafs nach unseren vielfachen Erfahrungen Differenzen zwischen den Befunden verschiedener Laboratorien am sichersten dadurch vermieden werden, dafs mehlfeines Probematerial eingesendet wird. Auch empfiehlt es sich, mehr als einige Gramme vorzulegen.

Clausthal, den 7. Februar 1890.

Königliches Laboratorium.
Prof. Dr. W. Hampe.

Mit Recht wird es jedem Unbefangenen auffallen, dafs sich Professor Hampe nicht seiner Chloratmethode bediente, sondern der Gewichtsanalyse, bezw. dafs er mit der ersteren kein Resultat erzielte, das ihm genügend genau zur Abgabe erschien.

Mufste nicht Professor Hampe, der gestrenge Richter über das Gewissen Anderer, der sich nicht scheut, diesen den Vorwurf der Frivolität entgegenzuschleudern, ein Material, das ihm zu ungleichmäfsig schien, von vornherein zurückweisen oder es von vornherein im ganzen selbst aufs feinste pulverisiren und mengen lassen, anstatt

schliefslich den geringen Rest des in einer Menge von etwa 15 g eingesandten Probegutes zu pulverisiren und aus diesem Rest das auf nochmalige Anfrage als zuverlässig richtig bezeichnete Ergebnifs herauszuanalysieren?

Nun, die beiden anderen Experten haben keine Ausstellungen an dem Grad der Feinheit und der Menge des eingesandten Probegutes gemacht, haben auch gewichtsanalytisch geprüft und sind zu recht bedeutenden Abweichungen, nicht unter sich, aber von Professor Hampe gelangt!

Ueber die Herstellung der Ferromanganproben äufsert sich das Mitglied der Commission, Hr. Glebsattel, Vorsteher des Laboratoriums der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen, wie folgt:

> Die für die chemische Commission gelieferten Ferromanganproben, die erste sowohl als die zweite,* sind in folgender Weise hergerichtet worden:
>
> Ein einziges grofses, ganz gleichartig aussehendes, aus der Mitte einer dichten Massel genommenes Stück wurde nach Entfernung der Aufsenflächen in kleine Stücke zerschlagen, im Stahlmörser gepulvert und durch ein feines Messingdrahtsieb gesiebt. Das so erhaltene feine Pulver wurde sorgfältig gemischt und (bei der ersten Ferromanganprobe) in die Probefläschchen vertheilt. Von einer Ungleichmäfsigkeit kann hiernach wohl keine Rede sein.
>
> (gez.) R. Glebsattel.

Dafs die Feinheit der Probe thatsächlich nichts zu wünschen übrig liefs, folgt daraus, dafs dieselbe auf einem Normalsieb für Schlackenmehl (0,17 mm Maschenweite) keinen Rückstand hinterliefs.

Da Hr. Ukena in der Sitzung am 3. Febr. 1890 die niedrigen, durch die übrigen Mitglieder nach der Chloratmethode erhaltenen Zahlen auf kleine Abweichungen von der Vorschrift zurückführen wollte und da auch die nach der Permanganatmethode erhaltenen Resultate noch nicht befriedigend waren, so wurde beschlossen, einen Unterausschufs einzusetzen. Dieser, aus den HH. von Reis, Ukena und Wolff bestehend, hat seine Aufgabe in der im Bericht (»Stahl und Eisen« 1891, Seite 373) mitgetheilten Weise erledigt.

Bei der am 22. August 1890 stattfindenden Discussion des Berichts konnte allerdings nicht in allen Punkten eine Uebereinstimmung unter den Mitgliedern der Gesammt-Commission erzielt werden. Da es aber den Auftraggebern gegenüber als Pflicht erschien, die bisher gewonnenen Resultate einmal zusammenzufassen und darzulegen, so wurde die Veröffentlichung beschlossen.

Wie der Schlufssatz des Berichts der Gesammt-Commission es ausdrücklich hervorhebt, so erachtete sie die beiden Methoden keineswegs für abgeschlossene, einer Verbesserung nicht bedürfende und somit den höchsten Anforderungen an die Genauigkeit entsprechende Normalmethoden. Sie fordert ausdrücklich auch weitere Kreise dazu auf, sich an der Ausarbeitung derselben zu betheiligen, hält es aber für wünschenswerth, dafs die hüttenmännische Welt sich vorläufig in der Praxis einheitlich derselben bediene, bis bessere, den Bedürfnissen der Praxis an Genauigkeit und rascher Ausführbarkeit in höherem Mafse entsprechende gefunden sind.

Es sollte damit keineswegs ein Urtheil über die Genauigkeit anderer Titrirmethoden gefällt werden; dafs aber selbst Vertheidiger rein wissenschaftlicher Methoden zuweilen Bedenken tragen, für die damit gewonnenen Resultate einzustehen, hat die Erfahrung gelehrt.

Was die Priorität des Professors Hampe anlangt, so mufs hervorgehoben werden, dafs weder in seiner ersten Mittheilung in der »Chemikerzeitung« 1883, S. 1103, noch in der zweiten, »Chemikerzeitung« 1885, S. 61, dieselbe von ihm beansprucht wird. Die Commission mufs vielmehr auf Grund eines ihr vorgelegten Briefes des Ingenieurs Steinhäuser in Dresden, der zu Anfang der 80er Jahre bis Mitte 1882 Chemiker auf der Hütte »Phönix« war, die Behauptung des Hrn. Ukena, als durch Zeugen bewiesen, als richtig anerkennen, dafs die Titration des mittels Kaliumchlorats gefällten Mangansuperoxyds im Laboratorium der Hütte »Phönix« früher angewandt worden ist, als von Professor Hampe.

Aus dem Briefe des Hrn. Steinhäuser an ein Mitglied der Gesammt-Commission heben wir Folgendes hervor:

> Dresden, den 29. Januar 1892.
>
> Hr. Ukena hat mit seiner Behauptung, dafs die sogenannte Chlorat-Methode zur Manganbestimmung im Laboratorium der Hütte Phönix bereits seit 1881 im Gebrauch ist, vollständig recht. . . .

Der Briefschreiber geht dann näher auf die damaligen Verhältnisse im Laboratorium der Hütte »Phönix« ein, und führt aus, dafs er im Verein mit den übrigen Chemikern des Laboratoriums sofort nach den Veröffentlichungen von Beilstein und Jawein die Chloratmethode in verschiedenen Abänderungen angewendet hat. —

Was schliefslich die Benennung der Methoden betrifft, so sind wir die Letzten, welche Professor Hampe und Anderen die Frucht ihrer gewifs mühevollen Arbeit verkümmern wollen; wir glauben aber doch, wie bisher, von einer Chlorat- und Permanganat-Methode sprechen zu sollen, und überlassen es Jedem, sich nach Belieben unter den Namen Hannay, Jawein und Beilstein, Williams, Raymond, Troilius, Ukena, Hampe, bezw. Guyard, Habich, Morawski, Stingl, Volhard, Meineke, Schöffel, Donath und Wolff diejenigen auszusuchen, welche er für die würdigsten hält.

* welche für fernere Untersuchungen diente.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Auszug aus der Statistik des Kaiserl. Patentamtes.*

| Jahr | Anmeldungen | Bekanntgemachte Anmeldungen | Versagungen nach der Bekanntmachung | Ertheilte Patente | Vernichtete und zurückgenommene Patente | Abgelaufene und wegen Nichtzahlung der Gebühren erloschene Patente | Am Jahresschlufs noch in Kraft gebliebene Patente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1890 | 11 882 | 5 351 | 205 | 4 680 | 15 | 3 761 | 13 639 |
| 1891 | 11 775 | 5 989 | 199 ** | 5 550 | 23<br>Theilweise vernichtet: 9 Patente | 4 435 | 14 735 |
| 1877—1891 | 129 651 | 68 032 | 4 156 | 61 010 | 298 | 46 032 | 14 735 |
| 1891 gegen 1890 mehr | 7,52 % | 11,92 % | — | 18,59 % | 53,33 % | 17,92 % | 8,04 % |
| 1891 gegen 1890 weniger | — | — | 2,93 % | — | — | — | — |

| Patentklasse Nr. | Gegenstand der Klasse | Anmeldungen 1890 | Anmeldungen 1891 | Anmeldungen 1877 bis 1891 | Anmeldungen Durchschnitt für ein Jahr | Ertheilungen 1890 | Ertheilungen 1891 | Ertheilungen 1877 bis 1891 | Ertheilungen Durchschnitt für ein Jahr | Löschungen 1877 bis 1891 | In der Zeit vom 1. Juli 1877 bis Ende 1891 kamen: Ertheilungen auf 100 Anmeldungen | In der Zeit vom 1. Juli 1877 bis Ende 1891 kamen: Löschungen auf 100 Anmeldungen | Beschwerden | Vom 1. Oct. bis 31. Dec. 1891 sind eingegangen: 2095 Gebrauchsm. hiervon sind 1890 in die Rolle eingetragen | Patentklasse Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufbereitung | 32 | 39 | 316 | 22 | 18 | 21 | 201 | 14 | 132 | 63,61 | 65,67 | 3 | 1 | 1 |
| 5 | Bergbau | 45 | 53 | 752 | 52 | 26 | 32 | 471 | 32 | 378 | 62,63 | 80,25 | 8 | 2 | 5 |
| 7 | Blech- und Drahterzeugung | 18 | 26 | 413 | 28 | 11 | 16 | 272 | 19 | 214 | 65,86 | 78,68 | 6 | 1 | 7 |
| 10 | Brennstoffe | 43 | 44 | 602 | 42 | 18 | 17 | 275 | 19 | 201 | 45,68 | 73,09 | 10 | 3 | 10 |
| 13 | Dampfkessel | 262 | 264 | 2779 | 192 | 158 | 177 | 1735 | 120 | 1223 | 62.43 | 70,49 | 29 | 6 | 13 |
| 14 | Dampfmaschinen | 187 | 162 | 1696 | 117 | 75 | 72 | 1072 | 74 | 818 | 63,21 | 76,31 | 29 | 1 | 14 |
| 18 | Eisenerzeugung | 38 | 32 | 765 | 53 | 20 | 23 | 382 | 26 | 287 | 49,93 | 75,13 | 14 | — | 18 |
| 19 | Eisenbahn-, Strafsenbau | 129 | 127 | 1565 | 108 | 50 | 56 | 710 | 49 | 560 | 45,37 | 78,87 | 29 | 7 | 19 |
| 20 | Eisenbahnbetrieb | 374 | 444 | 4134 | 285 | 179 | 204 | 2083 | 144 | 1577 | 50,39 | 75,71 | 68 | 22 | 20 |
| 21 | Elektrische Apparate | 510 | 567 | 4751 | 328 | 209 | 231 | 2178 | 150 | 1542 | 45,84 | 70,80 | 121 | 42 | 21 |
| 24 | Feuerungsanlagen | 82 | 122 | 1305 | 90 | 26 | 31 | 536 | 37 | 434 | 41,07 | 80,97 | 33 | 22 | 24 |
| 26 | Gasbereitung u. Beleuchtung | 111 | 122 | 1502 | 104 | 48 | 55 | 846 | 58 | 644 | 56,32 | 76,12 | 15 | 12 | 26 |
| 27 | Gebläse | 65 | 87 | 725 | 50 | 19 | 32 | 315 | 22 | 280 | 43,45 | 73,02 | 9 | 15 | 27 |
| 31 | Giefserei | 48 | 44 | 518 | 36 | 27 | 23 | 306 | 21 | 225 | 59,07 | 73.53 | 10 | 1 | 31 |
| 40 | Hüttenwesen | 79 | 68 | 853 | 59 | 40 | 41 | 439 | 30 | 290 | 51,47 | 66,06 | 16 | — | 40 |
| 48 | Metallbearbeitung, chem. | 22 | 36 | 347 | 24 | 9 | 10 | 137 | 9 | 92 | 39,48 | 67,15 | 4 | — | 48 |
| 49 | „ „ mech. | 373 | 440 | 3889 | 268 | 201 | 235 | 2258 | 156 | 1523 | 58,06 | 67,45 | 66 | 47 | 49 |
| 62 | Salinenwesen | 5 | 4 | 74 | 5 | 2 | 3 | 49 | 3 | 34 | 66,22 | 69,39 | 1 | — | 62 |
| 65 | Schiffbau | 115 | 117 | 1175 | 81 | 29 | 59 | 497 | 34 | 378 | 42,30 | 76,06 | 27 | — | 65 |
| 67 | Schleifen | 41 | 43 | 391 | 27 | 17 | 22 | 196 | 14 | 137 | 50,13 | 69,90 | 6 | 5 | 67 |
| 72 | Schufswaffen | 179 | 200 | 1800 | 124 | 100 | 137 | 1106 | 76 | 746 | 61,44 | 67,45 | 21 | 13 | 72 |
| 78 | Sprengstoffe | 53 | 54 | 518 | 36 | 20 | 24 | 232 | 16 | 165 | 44,79 | 71,12 | 15 | 2 | 78 |
| 80 | Thonwaaren | 203 | 240 | 2053 | 142 | 51 | 78 | 860 | 59 | 563 | 41,89 | 75,93 | 44 | 12 | 80 |

Von den im Jahre 1891 ertheilten Patenten fallen 2182 auf Preufsen,
1449 „ die deutschen Bundesstaaten,
1919 „ das Ausland.

Mehr als 100 jährlich ertheilte Patente kommen auf:

| | 1890 | 1891 | 1877—1891 |
|---|---|---|---|
| Berlin | 523 | 583 | 7333 |
| Provinz Schlesien | 127 | 159 | 1902 |
| „ Sachsen | 137 | 200 | 2436 |
| „ Hannover | 69 | 102 | 1217 |
| „ Westfalen | 163 | 178 | 2529 |
| „ Hessen-Nassau | 146 | 200 | 1697 |
| Provinz Rheinland | 384 | 472 | 5047 |
| Königreich Bayern | 223 | 279 | 2699 |
| „ Sachsen | 413 | 509 | 6060 |
| „ Württemberg | 123 | 116 | 1377 |
| Grofsherzogthum Baden | 106 | 119 | 1376 |
| Freie u. Hansastadt Hamburg | 112 | 141 | 1547 |
| Frankreich | 179 | 237 | — |
| England und Colonieen | — | 459 | — |
| Oesterreich-Ungarn | 226 | 313 | — |
| Ver. Staaten von Nordamerika | 470 | 509 | — |

* Vergl. »Patentblatt« 1892, Nr. 3.

** Aufserdem nach der Bekanntmachung zurückgezogen: 50 Anmeldungen.

Die höchste Gebühr von 700 ℳ bezahlten i. J. 1891 201 Patente. Wegen Nichtzahlung dieser Gebühr erloschen 36 Patente (ohne die zugehörigen Zusatzpatente).

| | 1890 | 1891 |
|---|---|---|
| Nichtigkeitsanträge (§ 10 d. P.-G.) | 77 | 84 |
| Rechtskräftige Entscheidungen: | | |
| auf Vernichtung | 14 | 17 |
| „ Beschränkung | 14 | 9 |
| „ Abweisung | 30 | 29 |

| | 1890 | 1891 |
|---|---|---|
| Entscheidungen des Patentamts | 57 | 54 |
| Entscheidungen des Reichsgerichts | 22 | 18 |
| Zurücknahmeanträge (§ 11 d. P.-G.) | 9 | 8 |
| Rechtskräftige Entscheidungen: | | |
| auf Zurücknahme | 1 | 6 |
| „ theilweise Zurücknahme | — | — |
| „ Abweisung | 2 | 3 |
| Entscheidungen des Patentamts | 4 | 4 |
| „ „ Reichsgerichts | — | 3 |

| Jahr | Anmeldungen von Patenten und Zusatzpatenten | Einsprüche | Beschwerden | Anträge auf Nichtigkeits-Erklärung und Zurücknahme | Nachträge, Zwischen-Correspondenz u. s. w. | Anfragen, Dienstgesuche, innere Angelegenheiten | Gesammtzahl der Journal-Nummern |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1890 | 11 882 | 1 028 | 2 965 | 86 | 55 881 | 4 091 | 75 933 |
| 1891 | 12 775 | 1 194 | 2 337 | 92 | 67 360 | 6 491 | 90 249 |
| 1877—1891 | 129 651 | 13 667 | 26 436 | 1 432 | 613 707 | 41 381 | 826 266 |
| 1891 gegen 1890 mehr | 7,52 % | 16,15 % | — | 6,98 % | 20,54 % | 58,67 % | 18,85 % |
| 1891 gegen 1890 weniger | — | — | 21,18 % | — | — | — | — |

Einnahmen:

| Jahr | Anmeldegebühren ℳ | Beschwerdegebühren ℳ | Patentgebühren ℳ | Gebrauchsmustergebühren ℳ | Zusammen ℳ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1890 | 237 320 | 58 360 | 1 784 300 | — | 2 080 713 |
| 1891 | 258 180 | 45 740 | 2 025 770 | 31 360 | 2 363 933 |
| 1877 bis 1891 | 2 584 920 | 525 800 | 15 366 870 | 31 360 | 18 516 025 |

Ausgaben:

| 1890 ℳ | 1891 ℳ |
|---|---|
| 810 038,37 | 976 872,82 |

Von den i. J. 1890 eingegangenen 2965 Beschwerden mufsten 46 wegen Nichtzahlung der Beschwerdegebühr zurückgelegt werden, so dafs 2919 Beschwerden in Behandlung genommen wurden. Hiervon sind 8 z. Z. noch in Behandlung. Von den bleibenden 2911 Beschwerden wurden 2597 vor und 314 nach Auslegung der Anmeldung erhoben.

Von den 2597 Beschwerden stützten sich 2550 auf sachliche und 47 auf formelle Gründe, und wurden 26 vom Patentsucher zurückgezogen und 39 zur Weiterbehandlung an die I. Instanz zurückgegeben. Von den bleibenden 2532 Beschwerden führten 689 zur Auslegung, und zwar 316 ohne und 373 mit Beschränkung. 1843 Beschwerden wurden zurückgewiesen, und zwar 1801 aus sachlichen und 42 aus formellen Gründen. Auf die 689 Anmeldungen, welche auf Beschwerde ausgelegt wurden, führten 600 zur unbeschränkten und 36 zur beschränkten Ertheilung und 53 zur Versagung.

Bezüglich dieser Statistik sei hier auf eine sehr bemerkenswerthe Thatsache hingewiesen, d. i. die Zunahme der Patentertheilungen im Jahre 1891 gegenüber dem Jahre 1890 um 18,59 %, wohingegen die Zahl der Anmeldungen ein Mehr von nur 7,52 % aufweist. Dieses plötzliche Steigen der Patentertheilungen um 11 % ist, da die Ertheilungen ausnahmslos Anmeldungen betreffen, welche nach dem früheren Patentgesetz behandelt worden sind, nur dem Umstande zuzuschreiben, dafs die Prüfung der Anmeldungen schon im vorigen Jahre im Sinne der Patentgesetz-Novelle stattfand, d. h. dafs den Erfindern Gelegenheit gegeben wurde, über die der Patentertheilung entgegenstehenden Gründe sich zu äufsern, ehe die Anmeldung zurückgewiesen wurde. Die Zukunft wird lehren, ob in diesem, in dem neuen Patentgesetz voll zum Ausdruck gekommenen Verfahren ein Mittel gegeben ist, eine ungerechtfertigte Abweisung von Erfindungen thunlichst zu vermeiden.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

25. Februar 1892: Kl. 1, B 12 561. Stofsrundherd. Wilh. Jul. Bartsch in Dresden.

Kl. 10, A 2991. Verfahren zur Herstellung eines der Steinkohle nahekommenden Brennmaterials aus Torf. Frau Gustava Angel in Jönköping, Schweden.

Kl. 10, E 3325. Ofen zum continuirlichen Verkohlen, besonders von Torf; Zusatz zu Nr. 53 617. Nils Carl Herman Ekelund in Jönköping, Schweden.

Kl. 10, H 9721. Herstellung von Briketts; Zusatz zu Nr. 50 601. Dr. Franz Hulwa in Breslau.

Kl. 13, D 4960. Feuerkiste für Dampfkessel. G. Diechmann in Berlin.

Kl. 19, K 8919. Verbindung der Fahrbahnträger benachbarter Joche bei Hängebrücken. Emil Kiebitz in Berlin.

Kl. 24, A 2762. Mechanische Schürvorrichtung für Feuerungen. A. Ch. Anden in London.

Kl. 49, H 11 575. Verfahren zum Erhitzen und Schweifsen mittels Elektricität. Henry Howard in Halesowen bei Birmingham.

Kl. 49, Sch 7649. Verfahren zur Herstellung von metallenen Flaschen. Firma Schmöle & Co. in Berlin.

Kl. 49, St 2957. Verfahren und Loth zum Löthen von Aluminium. Otto Steuer in Dresden-A.

29. Februar 1892: Kl. 81, K 9208. Mitnehmer-Einrichtung für Streckenförderung mit unter den Wagen liegendem Zugmittel. Fr. W. Köppern in Bodelschwingh, Westfalen.

3. März 1892: Kl. 32, H 11 584. Glasschmelzofen mit theilweiser Ueberdeckung des Schmelz- und Arbeitsraumes. Firma Henning & Wrede in Dresden.

Kl. 40, H 11 721. Verfahren zur Ablösung des Nickels und Nickelkupfers von plattirtem Eisen. Dr. P. Heltmann in Kabel b. Hagen i. W.

Kl. 48, E 3258. Elektrolytische Herstellung von Metallgegenständen. Elmores German & Austro-Hungarian Metal Company, Lim. in London.

7. März 1892: Kl. 1, E 3319. Rotirende Rechen zur Reinigung und Entleerung von ringförmigen Sortenkästen, insbesondere an Centrifugal-Sortirmaschinen. Eisenwerk (vorm Nagel & Kaemp) A.-G. in Hamburg-Uhlenhorst.

Kl. 18, Sch 7599. Absperrschieber für den unter Nr. 55 707 patentirten Siemens-Martin-Ofen; Zusatz zu Nr. 55 707. Heinr. Schönwälder in Friedenshütte bei Morgenroth.

Kl. 48, B 12 717. Eisernes Geschirr mit Email- und Metallüberzug. Bothe & Co. in Wien III.

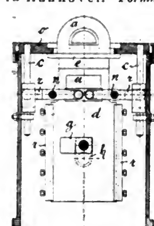
Kl. 49, H 11 272. Verfahren zum Erhitzen und Schweifsen von Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens, wobei der eine Kohlenstift sich bewegt. Henry Howard in Coombs Wood, Tube Works, Halesowen bei Birmingham, England.

Kl. 49, H 11 600. Walzwerk zur Herstellung von Wellen mit rundem Querschnitt, aber beliebig gestaltetem Längenschnitt. Paul Hesse in Iserlohn.

Kl. 49, T 3285. Verfahren zur Herstellung von Eisen- und Stahlrohren aus Blechscheiben im kalten Zustande. Joseph Samuel Taylor und Stephen William Challen in Derwent Foundry, Constitution Hill in Birmingham.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 31, Nr. 60 769,** vom 15. April 1891. F. Weber in Hannover. *Formmaschine.*




Das Modell *a* ist auf einer Platte *e* befestigt, deren seitliche Lappen *d* in Führungen *r* des Maschinengestells gleiten. In Schlitzen *g* dieser Lappen *d* bewegen sich die Kurbeln *h*, so dafs beim Drehen derselben das Modell *a* gehoben und gesenkt werden kann. Um beim Senken desselben den gestampften Formkasten vermittelst der vier Eckbolzen *c* vom Formtisch *o* abzuheben, sind die Bolzen *c* durch vier bei *n* drehbare doppelarmige Hebel *r* mit den Lappen *d* verbunden. Diese Verbindung ist jedoch keine zwangläufige, sondern ist durch die Schlitze *u* vermittelt, so dafs zuerst das Modell *a* aus der Form herausgezogen wird, ehe die Bolzen *c* den Formkasten vom Tisch *a* abheben.

**Kl. 10, Nr. 61 116,** vom 10. Juni 1891. Eduard Jenkner in Antonienhütte (O.-Schl.). *Verfahren zum Brikettiren von Steinkohlenstaub.*

Um wasserbeständige Steinkohlenbriketts herzustellen, mischt man den Steinkohlenstaub mit wasserfreiem Theer, gegebenenfalls unter Beimengung einer kleinen Menge Gips, erhitzt das Gemenge in einem Wasserbade und prefst nach Abkühlung desselben die Briketts in bekannter Weise. Dieselben werden dann bei 36 bis 40° getrocknet und hiernach abgekühlt.

**Kl. 10, Nr. 61 034, 61 035 und 61 036,** vom 1. November 1890. Standard Coal and Fuel Co. in Boston (Mass.). *Verfahren zur Förderung der Verbrennung von Brennstoffen.*

Auf die Oberfläche des Brennstoffs wird eine Mischung von 63 Gewichts-Theilen Natriumsulfat und 37 Gew.-Th. Kaliumnitrat, gegebenenfalls durch Besprengen mittels der Lösung dieser Salze gebracht. Die Mischung kann auch aus 75 Gew.-Th. Kaliumnitrat und 25 Gew.-Th. Ammoniumchlorid oder aus 67 Gew.-Th. Natriumchlorid und 33 Gew.-Th. Natrtumnitrat bestehen.

**Kl. 10, Nr. 61 060,** vom 27. Februar 1891. Guy Chambaud in Caudéran bei Bordeaux. *Verfahren zur Herstellung von Briketts aus schwefelhaltigen Braunkohlen.*

Um Briketts aus schwefelhaltigen Braunkohlen für Kesselfeuerungen herzustellen, werden den Braunkohlen Pech, Eisenoxyd und Dolomit zugesetzt. Das Pech dient als Binde- und Brennstoff, wohingegen das Eisenoxyd die schwefelige Säure binden soll. Der Dolomit soll die Braunkohlentheilchen auseinanderhalten und einen leichteren Zutritt der Luft zu denselben ermöglichen.

**Kl. 18, Nr. 61 062,** vom 3. März 1891. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück. *Verwendung von Gichtstaub beim Zusammenbacken von Kiesabbränden.*

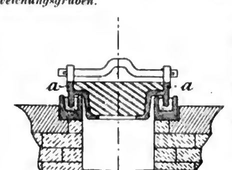
Die Kiesabbrände (purple-ore) werden mit dem Gichtstaub innig vermischt und dann zu Steinen geprefst. Letztere werden wieder im Hochofen aufgegeben.

## Britische Patente.

**Nr. 2552,** vom 12. Februar 1891. Talmie John Tressider in Sheffield. *Verbund-Panzer.*

Um dem Verbund-Panzer in seiner ganzen Dicke eine grofse Widerstandsfähigkeit gegen auftreffende Geschosse zu geben, wird die vordere Lage aus hartem Stahl und die hintere Lage aus weichem Siemens-Stahl, welcher einen Gehalt von 2 % Nickel hat, hergestellt.

**Nr. 356,** vom 8. Januar 1891. Lewis Richards in Workington (Cumberland). *Deckel für Durchweichungsgruben.*



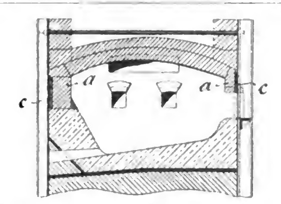

Der Deckel besteht aus einem innen mit feuerfestem Material gefüllten Rahmen *a*, welcher mit seinem äufseren Rand in einen Sandverschlufs hineinreicht.

**Nr. 2747,** vom 16. Februar 1891. William Hutchinson und Frank William Harbord in Wolverhampton. *Verwendung von pulverigem Erz im Hochofen.*

Um pulveriges Erz im Hochofenbetrieb verwenden zu können, rührt man es in flüssige Schlacke ein und mischt diese in Stückform der Beschickung bei.

**Nr. 13 906,** vom 18. August 1891. John Henry Darby in Brymbo (North Wales). *Basischer Herdofen.*

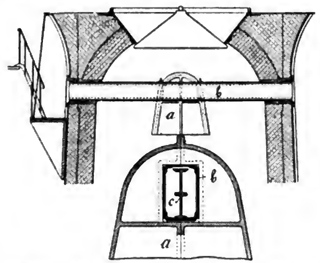
Um die eiserne Ofenarmatur, besonders an denjenigen Stellen, welche den Arbeitsthüren des Ofens gegenüberliegen, vor der Einwirkung der Hitze zu




schützen, wenn die sauren Wände *a* von der basischen Schlacke fortgefressen sind, wird zwischen diesen und der Armatur ein neutrales Gemenge *c* (Chromerz mit Theer oder dergl.) eingestampft.

**Nr. 205,** vom 5. Januar 1891. Charles Cochrane in Pedmore bei Stourbridge (Worcestershire). *Hochofengicht.*

Um zu verhindern, dafs d e Gase vornehmlich in der Achse des Ofens aufsteigen, wird im oberen Theil des Ofenschachtes eine Glocke *a* oder dergl. angeordnet, welche die Gase zwingt, nach den Seiten

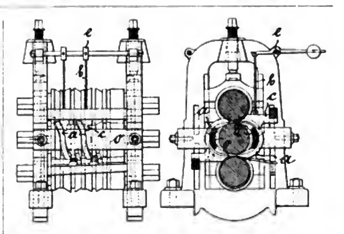



auszuweichen. Die aus zwei Hälften bestehende Glocke *a* hängt auf einem Kastenträger *b*, der in der Mitte noch durch einen besonderen Träger *c* versteift ist, um allzugrofse Durchbiegungen beim Glühendwerden zu vermeiden. Der Kastenträger *b* ist im Ofenschacht derart gelagert, dafs er sich frei ausdehnen und zusammenziehen und durch seine Höhlung die Aufsenluft behufs Kühlung durchstreichen kann.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 457 507.** John H. Bickley sen. und jun. in Dover (N. Y.). *Umführungen für Triowalzwerke.*

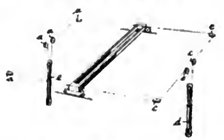
Zwischen den aufeinanderfolgenden Kalibern des Triowalzwerks sind nach Schraubengängen gewundene Umführungen *a* angeordnet, die das aus dem oberen Kaliber kommende Walzeisen direct dem unteren Kaliber zuführen u. s. f., so dafs das Walzeisen in mehrfachen Schraubenwindungen durch die Walzen geht. Die Umführungen *a* werden aus gebogenen Rinnen gebildet, die vermittelst der Querstücke *c* und




Stangen *b* an Gewichtshebeln *e* aufgehängt sind. Die Innenseiten der Führungen *a* sind durch gemeinschaftliche Querstege *o*, welche an den Walzenständern stellbar befestigt sind, geschlossen.

**Nr. 456 188.** Walter Wood in Philadelphia (Pa.). *Hydraulisch bewegter Deckenkrahn.*

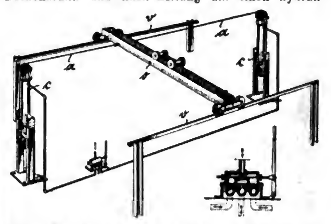
Der Deckenkrahn ist in ein endloses Seil eingeschaltet, welches über Rollen *ac* und um zwei



hydraulische Flaschenzüge *ed* derart geleitet ist, dafs beim Anziehen des einen und beim Nachgeben des andern Flaschenzuges der Krahn stets parallel sich selbst fortbewegt wird.

**Nr. 456 361.** Walter Wood in Philadelphia (Pa.). *Hydraulisch bewegter Deckenkrahn.*

Auf jeder Seite des Deckenkrahns ist ein Seil *a* angeordnet, welches mit dem einen Ende an dem Deckenkrahn und nach Leitung um einen hydraulischen Flaschenzug *c*, mit dem andern Ende an dem Cylinder des Flaschenzuges *c* befestigt ist. Um unter allen Umständen eine Parallelbewegung des Krahnes zu bewirken, ist in demselben eine Welle *o* mit je einem Zahnrade an den Enden gelagert, welche Zahnräder in je eine an den Laufschienen befestigte Zahnstange *r* eingreifen



# Statistisches.

## Aus Finlands Industrie-Statistik für das Jahr 1889.

(Nach officieller Quelle.)

Die Hochofenindustrie Finlands ist im Jahre 1889 um rund 23 % zurückgegangen: sie erreichte nur mehr 15 059,9 t gegen 19 684,9 t im Vorjahre. Dagegen ist der Durchschnittswerth des Roheisens von 85,30 Fmk. für die Tonne auf 90,00 Fmk. gestiegen, trotzdem aber hat sich der Gesammtwerth der Hochofenproduction (4263,5 t Giefserei- und 10 581,5 t Frischroheisen nebst 214,9 t Gufswaaren) gegen das Vorjahr um nahezu 300 000 Fmk. vermindert. Von den überhaupt vorhandenen 19 finischen Hochöfen waren nur 14 im Betriebe; keiner derselben hatte eine volljährige Hüttenreise zu verzeichnen. Vier Hochofenwerke verbliesen ausschliefslich aus Schweden eingeführte Erze — zusammen 8976,5 t; der Gesammtdurchschnitt des Ausbringens war 52,05 %. Bei einem Ofen wurden inländische Seeerze mit rund 25 % schwedischen Erzen zusammen durchgesetzt, wobei das Ausbringen 38,4 % war. Die übrigen 9 Oefen vergichteten ausschliefslich finische Seeerze, wobei im Gesammtdurchschnitt ein Ausbringen von 35,76 % erreicht wurde. Nur drei von allen Oefen möllerten ungefähr 6 % Kalkstein zum Erz. Der Kohlenverbrauch — die Oefen vergichten ausnahmslos Holzkohlen — schwankt zwischen 7,0 und 11,0 cbm per Tonne Roheisen, bewegt sich aber hauptsächlich zwischen 6,0 und 9,0 cbm. Wesentliche Veränderungen im Betriebsverfahren sind aus der 1889er Statistik nicht festzustellen, ebensowenig hat sich der Stand der Nebenapparate gegen früher bemerkenswerth verändert.

In Finland finden sich Bergerzvorkommen nicht häufig; die in 1888 im Betrieb gewesene Kulonsuomäki-Eisenerzgrube, Högfors gehörig, wird im Gegenstandsjahr statistisch nicht mehr geführt, dagegen förderte die der Putiloffschen Gesellschaft in Petersburg gehörige Välimäki-Grube 1030 t Bergerze. Die Gewinnung von Seeerzen, von denen in 1889 28 918,3 t verschmolzen wurden, wurde lebhaft betrieben und lieferte aus 169 Seen 47 663 t, etwa 12 800 t bezw. über 36 % mehr als im Jahre vorher.

Von den 6 Stücköfen Finlands war nur je einer in Pankakoski und Kiminki im Betrieb. Beim ersteren fielen aus 2201,3 t Seeerzen mit 4630 cbm Holzkohlen 731,8 t Stücke, welche mit einem Abbrande von 49 % und einem Kohlenaufwande von 7 cbm pro Tonne Stücke an Ort und Stelle in Herden zu Rohschienen ausgeschweifst und auf Draht weiter verarbeitet wurden. Kiminkis Stückeisenproduction ist nicht als solche aufgewogen, sondern direct zu 80,7 t Stangeneisen ausgeschmiedet worden; man verbrauchte zu ihrer Erzeugung 916,5 t Seeerze und 3144 cbm Holzkohlen. Bei beiden Stücköfen trug 1 bezw. 1,6 hl Holzkohlen 52 bezw. 55 kg Erze.

An Raffiniröfen und Herden bestanden bei den Hüttenwerken im Berichtsjahre: 41 Puddelöfen für Holz, 5 Gaspuddelöfen, 16 Holzschweifsöfen, 4 Gasschweifsöfen, 4 Blechglühöfen, 33 Franche comté-Herde, 6 Schmelzherde und 2 Reckherde. Erpuddelt wurden 3624,1 t Platinen, 52,75,7 t abgefafste Luppen und 405,1 t anderes Eisen bei einem durchschnittlichen Abbrande von 12 %. Ein Theil der diesbezüglichen Production der Werke Oravi, Warkaus und Wärtsilä wurde nach Rufsland exportirt.* Der im Lande verbliebene Rest der Production wurde zusammen mit 238,1 t vom Auslande eingeführter Luppen zu 6560 t ordinären Stangen, Dachblechen (14 t), Draht (327,5 t), Blechen (127,9 t), Façoneisen (92,6 t) und Feineisen (165,4 t) ausgeschweifst und verwalzt und besafs dann einen Gesammtwerth von 1 993 956 Fmk. Der Abbrand beim Schweifsen betrug im grofsen Durchschnitt 16,5 % und schwankt bei den einzelnen Werken zwischen 13 und 25,9 %. Der Hauptheil der erzeugten Fertigfabricate (3212,8 t) ging aus dem Regierungsbezirk Nyland (Fiskars bruk 3052 t) hervor, ihm folgt mit 2888,5 t der Bezirk Kuopio.

Die Frischhütten Finlands verarbeiteten in ihren Herden 4451,3 t Roheisen (hierunter 527,9 t ausländisches) und Schrott unter Verbrauch von 37 109 cbm Holzkohlen zu 3558,6 t abgefafsten Luppen, Stangen und Sorteneisen, wobei sich ein Abbrand von 12 bis 27 % und pro erzeugte Tonne ein Aufgang von 7,0 bis 13,0 cbm Holzkohlen ergeben hat. Der durchschnittliche Abbrand berechnet sich zu 16 %, die Tagesleistung (bei den einzelnen Herden 0,49 bis 0,91 t) zu 0,77 t und der Durchschnitt des Kohlenverbrauchs zu 8,4 cbm.**

Von den drei Flufsmetallwerken Finlands liegt Dahlsbruk dauernd kalt, der Martinofen zu Åminnefors machte in 175 Betriebstagen 360, der zu Wärtsilä in 12 Betriebstagen 34 Hitzen; der erstere lieferte 846,3 t Blöcke, der letztere 149,6 t desgleichen und 0,9 t Gufsstücke. Åminnefors Ofen wird mit Steinkohlen und Holzgas, der zu Wärtsilä ausschliefslich mit Torfgas geheizt; letzterer ist basisch, der zu Åminnefors sauer zugestellt. In Wärtsilä verbrauchte man 23,0 t Kalkstein, 2 cbm Holz, 390 cbm Torf, 79,0 t Roheisen und Gufsschrott, 268,7 t Schmiedeschrott, 6,5 t Spiegeleisen, 2,2 t Hämatiteisen und 0,3 t Ferromangan, in Åminnefors 50 cbm Steinkohlen, 4900 cbm Holz, 664,6 t Roheisen und Gufsschrott, 195,0 t Schmiedeschrott 0,3 t Ferrosilicium und 1,7 t Ferromangan.

Åminnefors erwalzte aus 893,9 t Blöcken unter Verbrauch von 25 cbm Steinkohlen und 2826 cbm Holz 713,4 t Fertigfabricate (hierunter 275,0 t Dachbleche) und Wärtsilä aus 322,5 t Blöcken unter Verbrauch von 1544 cbm Holz 265,0 t diverse Sorten; der Abbrand berechnet sich zu 13,7 bezw. 10,5 %. Der Gesammtwerth der hergestellten Fertigfabricate beider Werke war 280 000 Fmk.

Der 1889er Werth der Gufswaaren zweiter Schmelzung, wozu 51 Cupolöfen vorhanden waren, erreichte 1 173 288 Fmk. und übertrifft das Vorjahr mit 223 552 Fmk. Das Gewicht der Darstellung ist nur um etwas über 11 % (500 t) gröfser als im Jahre vorher; allerdings aber war die 1888er Production gegen die in 1887 bereits um 105 % gestiegen. Erzeugt wurden unter Verbrauch von 1278,9 t finischem und

* Die Tagesproduction eines Puddelofens schwankt in Finland zwischen 2210 und 2901 kg und beträgt im Durchschnitt 2500 kg.

** Der Gesammtwerth der Production der Frischhütten wird statistisch mit 940 472 Fmk. beziffert.

3426,6 t ausländischem Roheisen nebst 609,8 t Gufsschrott mit 242 cbm Holzkohlen und 3975 cbm Koks 4689,6 t diverse Gufswaaren (hierunter 2490,2 t Maschinengufs). Der Koksverbrauch beim Einschmelzen von 100 kg Roheisen schwankt zwischen 13 und 35 kg.

Der Werth der hergestellten Eisen- und Stahlmanufacte beträgt 1 275 278 Fmk., jener der Producte der mechan. Werkstätten einschliefslich der Werkstätten der Staatsbahnen 8 504 133 Fmk.

Werden zu den bisher aufgezählten Werthen der finischen Montanindustrie noch diejenigen des in 1889 erwaschenen Goldes mit 73 166 Fmk., des gewonnenen Silbers, Kupfers und Zinns mit 976 865 Fmk. und der geförderten Bergerze mit 8552 Fmk. gezählt, so ergiebt sich für die Producte der Erzgewinnung, der Hütten und der mechanischen Werkstätten ein Gesammtwerth von 16 912 655 Fmk. (1888 13 049 380 Fmk.), mit dessen Hervorbringung 7031 (1888 = 6622) Arbeiter beschäftigt gewesen sind.

Der Export nach Rufsland der im Vorhergehenden behandelten Betriebe ist gegen den im Vorjahre um Weniges gestiegen; er umfafst an zollfrei eingehendem Roheisen und Luppen 266 665 bezw. 133 332 Pud und betrug im ganzen 696 057 Pud. Stangen- und Sorteneisen zahlen pro Pud 15, Gufswaaren, Maschinen und Geräthe 20 Kopeken Gold als Eingangszoll. *Dr. Leo.*

---

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der unter Vorsitz des Geh. Ober-Regierungsraths Streckert stattgehabten Versammlung am 9. Februar d. J. erörterte der Königl. Eisenbahn-Bauinspector Leifsner die für die Anlage der

**Lüftungseinrichtungen in Eisenbahnwagen**

mafsgebenden Grundsätze. Nach den Bedingungen der Gesundheitslehre sind für eine Person in einer Stunde mindestens 15 cbm frischer Luft erforderlich. Da bei vollbesetztem Wagen auf eine Person im Durchschnitt etwa 1 cbm Luftraum entfällt, so entspricht dies der Forderung eines fünfzehnfachen Luftwechsels in der Stunde. Trotzdem diese Forderung fast unerfüllbar erscheint, ist derselben nach angestellten Versuchen zu genügen, ohne dafs Belästigungen durch Zugluft hervorgerufen werden oder die ausreichende Wirkung der Heizung in Frage gestellt wird. Da die Lüftungsvorrichtungen in Eisenbahnwagen nicht in so grofsen Abmessungen hergestellt werden können, dafs es mittels derselben möglich wäre, im heifsen Sommer einen einigermafsen behaglichen Zustand in den Wagen zu schaffen, zur Erreichung dieses Zweckes vielmehr das Oeffnen der Fenster behufs Erzeugung von Luftzug nicht zu umgehen ist, so ist auf die Einrichtung einer künstlichen Lüftung im Sommer kein Werth zu legen. Es ist ausreichend, wenn nur Lüftungsvorrichtungen für den Bedarf im Winter in den Wagen vorhanden sind. Angesichts der Schwierigkeit, bei starkem Frost eine auskömmliche Heizung in den Eisenbahnwagen zu unterhalten, ist es ein Gebot der zwingenden Nothwendigkeit, die Lüftung so einzurichten, dafs sie die Wirkung der Heizung möglichst wenig schädigt. Aus diesem Grunde ist es zweckmäfsig, nicht die an der Decke angesammelte Wärme, sondern die am Fufsboden lagernde kalte Luft abzusaugen, zu welchem Zwecke man die Schächte der Absaugevorrichtungen bis auf den Fufsboden herabführt. Als Sauger eignen sich ihrer Einfachheit und guten Wirksamkeit wegen besonders die Wolpertschen.

Die künstliche Zuführung frischer Luft wird nach den Ergebnissen angestellter Versuche nicht für erforderlich gehalten, da bei Anwendung genügend kräftiger Saugevorrichtungen eine ausreichende Menge frischer Luft durch die natürlichen und unvermeidlichen Undichtigkeiten der Thüren und Fenster selbst zuströmt. Diese Art der Luftzuführung bietet noch den Vortheil, dafs die an vielen Stellen in dünnen Strahlen eintretende frische Luft keinen Zug erzeugt und beim Eintritt einem gewissen Filtrationsprocesse unterliegt. Die Anwendung besonderer künstlicher Luftzuführungsvorrichtungen empfiehlt sich auch aus dem Grunde nicht, weil sie, auf dem Wagendache angebracht, zuweilen Rauch, Rufs und atmosphärische Niederschläge in den Wagen eindringen lassen, unter dem Wagenfufsboden angeordnet, besonders dem Staube den Zutritt gestatten. Werden zur Beseitigung dieser Mängel Luftfilter angewendet, so wird damit die Leistung der Vorrichtungen sehr bald bis zur Unwirksamkeit vermindert. Jedenfalls ist es nicht möglich, sie im Betriebe dauernd wirksam zu erhalten.

Die zum Zwecke der Lüftung vielfach angewendeten Oberlichtaufbauten sind für den Gebrauch im Winter nicht empfehlenswerth, da beim Oeffnen der Schieber oder Klappen oft kalter Zug entsteht und die Heizung leicht beeinträchtigt wird. Dagegen sind sie im heifsen Sommer als Mittel zur Erzielung eines kräftigen Luftzuges von Werth.

## Der fünfte allgemeine deutsche Bergmannstag

findet in den ersten Septembertagen dieses Jahres in Schlesien statt und wird 4 Tage umfassen, von denen einer der Abhaltung wissenschaftlicher Vorträge in Breslau, einer dem Besuche niederschlesischer Gruben und Hütten gewidmet sein, während die beiden letzten Tage von den Festtheilnehmern in Oberschlesien verlebt werden sollen. Mit den erwähnten fachmännischen Excursionen sind, wie üblich, Festlichkeiten verknüpft, die in diesem Jahre im Fürstensteiner Grunde in Niederschlesien und auf dem Redenberge bei Königshütte O./S. abgehalten werden. Die Leitung des Ganzen liegt in den Händen eines Breslauer Centralcomités, mit Hrn. Berghauptmann Pinno als Vorsitzendem, dem sowohl für Niederschlesien als auch für Oberschlesien je ein Specialcomité zur Seite steht, mit den HH. Director Bernhardi-Zalenze und Generaldirector Dr. Ritter an der Spitze. In dem Centralcomité ist auch das preufsische Ministerium für Handel und Gewerbe vertreten. Von dem Centralcomité werden unter Betheiligung des eben genannten Ministeriums sowie der geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin aus Anlafs des Bergmannnstages mehrere zum Theil umfangreiche Abhandlungen mit Plänen über die Lagerungsverhältnisse in Nieder- wie in Oberschlesien vorbereitet. Das genaue Datum des Bergmannstages ist zur Zeit noch nicht festgestellt.

---

# Referate und kleinere Mittheilungen.

## Die Staatsschulden.

»La Financière« brachte im Pariser Figaro nach l'Economiste Européen eine Zusammenstellung, deren Wiedergabe unseren Lesern willkommen sein dürfte.

| Staat | Bevölkerung | Schuld in Mill. Frcs. | auf den Kopf Frcs. | Jährl. Ausg. in Mill. Frcs. | auf den Kopf Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|
| Frankreich . . | 38 343 192 | 26067 | 680 | 3251,5 | 85 |
| Grofsbritannien . | 37 888 153 | 17026 | 449 | 2279 | 60 |
| Deutschland . | 49 426 384 | 13060 | 264 | 4492,5 | 91 |
| Oesterr.-Ungarn | 41 345 329 | 9582,5 | 232 | 2334,6 | 56 |
| Italien . . . | 30 158 408 | 11660 | 387 | 1781 | 59 |
| Europ. Rufsland | 100 000 000 | 16559 | 165 | — | — |
| Spanien . . . | 16 955 090 | 6207 | 365 | 810,7 | 47 |
| Belgien . . . | 6 147 041 | 2260 | 370 | 339,5 | 55 |
| Holland . . . | 4 564 565 | 2285,6 | 505 | 286,8 | 63 |

In den Schulden und jährlichen Auslagen stecken wahrscheinlich die sämmtlichen Staatseisenbahnen der verschiedenen Länder, weshalb unmittelbare Vergleiche zu falschen Schlüssen führen würden. Nach der Tabelle hätte Deutschland die höchsten Ausgaben auf den Kopf seiner Bevölkerung, was nur für den Brutto- aber nicht für den Nettobetrag der Fall sein kann.

## Unschädlichmachung gebrauchter Beizflüssigkeit.

Die Wolverhampton Corporation führte nach der »Iron and Coal Trades Review« mehrere Jahre lang einen Procefs mit benachbarten Grundbesitzern wegen Verunreinigung der Tagwässer durch Beizflüssigkeit. Adolphe Crosbie in Wolverhampton soll nun in neuester Zeit ein Verfahren eingeführt haben, durch welches die Beizabfälle so gereinigt werden können, dafs die zurückbleibende Flüssigkeit vollständig frei von Säure und Eisen sein soll. Der Erfinder hat eine Anzahl von fahrbaren Behältern eingerichtet, in welchen die Beizflüssigkeit von den Werken abgeholt und in seine chemische Fabrik gebracht wird, woselbst erst die Fällung erfolgt. Es sollen täglich über 9000 Liter verarbeitet werden.

## Louis Schwartzkopff †.

Der Vorsitzende des Directoriums des Centralverbandes deutscher Industrieller, Geh. Commerzienrath Louis Schwartzkopff, ist am Montag, 7. März, durch einen Schlaganfall plötzlich dahingerafft worden. Ein reichgesegnetes, aber auch von angespanntester, rastloser Schaffenskraft erfülltes Dasein ist mit ihm erloschen. Aus kleinen Anfängen sich entwickelnd, wuchs der mit scharfem Blick für das praktische Leben begabte Mann allmählich in einen immer gröfseren und einflufsreicheren Wirkungskreis hinein, er vereinigte in seiner Persönlichkeit die Energie des grofsindustriellen Unternehmers mit der Gründlichkeit und Gediegenheit eines in den bewegenden social- und wirthschaftspolitischen Problemen der Gegenwart heimischen Denkers und Fachmannes, er war ein self made man im besten Sinne des Wortes. Das von ihm geschaffene und geleitete Etablissement gehört zu den ersten industriellen Werken des vaterländischen Gewerbfleifses, seine Autorität reicht weit über die deutschen Grenzen hinaus. Er war in früherer Zeit als Begründer und Leiter einer der gröfsten Maschinenbau-Anstalten, welche die Firma L. Schwartzkopff führte, einer der hervorragendsten Industriellen Berlins. Im Jahre 1870 wurde das Unternehmen bekanntlich in eine Actien-Gesellschaft (Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. L. Schwartzkopff) umgewandelt und der Verstorbene gab die oberste, directe Leitung des grofsen Instituts ab, doch blieb er bis vor wenigen Jahren noch im Verwaltungsrath. Seine aufsergewöhnliche Kenntnifs des Maschinenwesens, namentlich auch soweit es militärischen Charakters, seine vielseitigen Erfahrungen, wandte der Verstorbene auch dem Grusonwerk zu, dessen Verwaltungsrath er angehörte; auch die Berliner Handels-Gesellschaft verliert in ihm ein Mitglied ihres Aufsichtsraths.

Unbeirrt durch volksthümliche Schlagworte, stets den Blick auf die Wohlfahrt des Ganzen gerichtet, stand der Verstorbene in der ersten Reihe Derer, welche sich aus ehrlichster Ueberzeugung zu der vom Fürsten Bismarck Ende der siebziger Jahre eingeleiteten Wendung von dem System der internationalen zu der Aera der nationalen Wirthschaftspolitik bekannten und unermüdlich in Wort und That für den Erfolg derselben wirkten. Eine anerkannte Autorität in allen die deutsche Industrie betreffenden Angelegenheiten, genofs der Geh. Commerzienrath Schwartzkopff auch an amtlicher Stelle hohe Werthschätzung, er wurde zum Mitglied des Staatsraths berufen, in welcher Stellung er Anlafs fand, seine reichen Fachkenntnisse, sein durch die Erfahrung geläutertes Urtheil zu erspriefslicher Geltung zu bringen. Verkannte er auch nicht die Gröfse der Opfer, welche den deutschen Industriellen durch die sociale Reformaction auferlegt wurden, so traten diese für ihn doch zurück hinter die hochherzigen Ziele der kaiserlichen Politik, und haben engherzige Rücksichten egoistischer Art niemals auf das öffentliche Wirken und Streben des Verblichenen bestimmenden Einflufs zu gewinnen vermocht. Im Gegentheil, der von Selbstsucht freie, warmherzige Charakter des Mannes, der ihm die Sympathie Aller gewann, die mit ihm in nähere Berührung kamen, kannte kein Zögern, wo es galt, Nothleidenden Hülfe zu bringen und unverschuldetes Elend zu lindern. In den Kreisen der deutschen Industriellen genofs Hr. Schwartzkopff wegen seiner Verdienste um die gemeinsame Sache der höchsten Achtung, die sich auch in seiner Berufung an die Spitze des Verbandsdirectoriums und zu vielen anderen Ehrenämtern bethätigte. Der Verstorbene hat ein Alter von 66 Jahren erreicht. R. i. p.

## Berichtigungen.

In Heft Nr. 5, S. 248 unter c) **Deutschland**, Preufsen, ist ausgefallen:

„Prov. Westfalen (R.-B. Arnsberg) 994 kt.“

Die Hauptsummen sind richtig angegeben.

*Dr. H. Wedding.*

Auf Seite 223, 2. Spalte, Zeile 11 von oben mufste es heifsen:

Eine s o verbesserte Einrichtung.

# Bücherschau.

Dr. v. Rüdiger, Reg.- und Gewerberath, *Wegweiser zur Aufstellung von Arbeitsordnungen* Berlin 1892. C. Heymann. 2 *M*.

Zu der Hochfluth der Literatur, welche das Arbeiterschutzgesetz vom 1. Juni 1891 hervorgerufen hat, kommt augenblicklich eine Massenerzeugung von Broschüren, in denen den Behörden, Arbeitgebern und Arbeitern gute Rathschläge betreffs der neu aufzustellenden Arbeitsordnungen ertheilt werden. Zu den Verfassern dieser Rathschläge gehören in erster Linie die Gewerberäthe, denen namentlich das Kapitel der »Arbeiterausschüsse« ein willkommenes Feld ist, um auf demselben zu zeigen, was der Industrie zur Erlangung des »socialen Friedens« noth thut. Wir haben keine Veranlassung, uns eingehender mit diesen Broschüren zu beschäftigen, da seitens des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« eine Normalarbeitsordnung aufgestellt worden ist, welche den bestehenden Bedürfnissen der Eisen- und Stahlindustrie vollkommen genügt und anderweitigen Rath überflüssig erscheinen läfst. Auch mit dem vorstehend angezeigten Werkchen des Gewerberaths für Potsdam würden wir uns nicht befafst haben, wenn dasselbe nicht eine Behauptung betreffs der Arbeiterausschüsse enthielte, die wir richtig zu stellen uns nicht versagen können. Auf S. 30 behauptet der Verf., dafs „die Gutachten und Berichte über die Wirksamkeit von Arbeiterausschüssen allgemein günstig lauten“ und fügt hinzu: „Nur vereinzelt haben Vereine von Arbeitgebern gegentheilige Meinungen geäufsert. In erster Linie waren dies: der »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen der Saarindustrie« und die »Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«, welche im December 1889 in ihrer Generalversammlung durchaus ablehnend gegen den § 134d des Gesetzentwurfs, betr. Abänderung der Gewerbeordnung, und gegen die Errichtung von Arbeiterausschüssen sich erklärte. Aehnlich verfuhr der »Centralverband deutscher Industrieller zur Beförderung und Wahrung nationaler Arbeit« in seiner Delegirten-Versammlung im Mai 1890 und späteren Kundgebung (Denkschrift vom 25. November 1890). Endlich wurde auch im Reichstage von einer Seite die Institution der Arbeiterausschüsse bekämpft.“ Diese Liste ist zunächst nicht vollständig; es fehlen darin z. B. die unsere niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie vertretende »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«, sowie der »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen«, dessen Existenz und Bedeutung zur Noth auch dem Hrn. Gewerberath für Potsdam bekannt sein könnte. Welche anderen Vereine werden nun als »arbeiterausschufsfreundliche« dieser Liste von dem Verfasser entgegengestellt? Die Antwort lautet: „Der »Verein anhaltischer Arbeitgeber« (1887), der »Verein der Arbeitgeber des Amtsbezirks Mittweida« (1887), der »Linksrheinische Verein für Gemeinwohl« (1888), der »Verband keramischer Gewerke in Deutschland« (1889).“ Wer diese beiden Listen miteinander vergleicht, wird sich über die Bedeutung der einen und der andern nicht lange im Unklaren sein.

Unsere Bedenken gegen die Errichtung von Arbeiterausschüssen haben wir in »Stahl und Eisen« (1890, Augustheft Seite 726 ff.) ausführlich dargelegt durch Wiedergabe der betr. Verhandlungen des »Vereins für Gewerbfleifs«, in welchem Fabrikbesitzer Dopp und Commerzienrath Kühnemann, welch letzterer einen Arbeiterausschufs in seinem Werke eingerichtet hatte, denselben aber wieder aufzuheben sich gezwungen sah, aus der Erfahrung des praktischen Lebens heraus für Grofsbetriebe die Errichtung solcher Ausschüsse durchaus bekämpften. Auch heute noch sind wir der Meinung, dafs in Industriecentren, wo ein Arbeitgeber und ein Arbeitnehmer nicht gegenseitig aufeinander so angewiesen sind und wo leider nicht so idyllische Zustände herrschen können, als auf einem abgelegenen Industriedorfe, wie z. B. in Kotzenau in Schlesien, die Verhältnisse viel schwieriger liegen und dafs hier der Arbeitgeber das, was sein College in Kotzenau oder ähnlichen Orten sich unbedenklich in dergleichen harmlosen Experimenten erlauben darf, durchaus nicht kann und — in aufgeregten Zeiten — sogar nicht darf im Interesse eben einer friedlichen Entwicklung unserer Industrie, der in den Arbeiterausschüssen der Grofsbetriebe, wie das Commerzienrath Kühnemann treffend nachgewiesen, gefährliche Agitatoren erwachsen können. In dieser unserer Ansicht hat uns auch der »Rathgeber« des Hrn. Dr. v. Rüdiger nicht irre machen können. *Dr. W. Beumer.*

# Industrielle Rundschau.

### Zu der Vergebung von Staatsbahnlieferungen ins Ausland.

In Anknüpfung an den im gegenwärtigen Heft* enthaltenen gröfseren Artikel »Krieg gegen die Schienenzölle« verzeichnen wir an dieser Stelle folgende Mittheilung, welche die »Berl. Börsenztg.« in ihrer Nr. 105 vom 5. März d. J. bringt:

„Bei der am 30. Januar in Erfurt stattgehabten Submission auf 30 Gepäckwagen wurde von dem Verbande der 12 vereinigten deutschen Waggonfabriken ein Preis von 5185 *M*, von seiten der aufser dem Verbande stehenden 9 deutschen Waggonfabriken ein Preis von 5100 *M*, von einer ausländischen Firma (Scandia in Randers) ein Preis von 4450 *M* abgegeben, und von der Direction Erfurt wurde der letzteren ausländischen Firma wegen der Differenz von 650 resp. 735 *M* der Zuschlag ertheilt. Dem Vortheile, welcher dem Fiscus hieraus erwächst, und der unter Zuziehung des zu entrichtenden Zolles 917 *M* pro Wagen resp. in Summa 27 510 *M* beträgt, steht als Verlust, welchen die deutschen Producenten erleiden, der ganze Wagenpreis von 5100 *M* resp. in Summa 153 000 Mark gegenüber, die sich ausschliefslich aus in Deutschland producirten Materialien, an deutsche Arbeiter bezahlten Löhnen und dem kaufmännischen Nutzen zusammensetzt. Sollte die Scandia die zu den Wagen nöthigen Eisen aus Deutschland beziehen, so würde sich dieser Verlust von 153 000 *M* um den Werth des Eisens im Gewichte von 5200 kg um 20 280 *M* auf 132 720 *M* reduciren. Immerhin würde in diesem Falle trotz Nutzen an Zoll und billigem

* Siehe S. 287.

Preise eine Summa von 105 210 deutschen Geldes in das Ausland wandern. Wird hierbei berücksichtigt, dafs zur Herstellung eines solchen Wagens an directen Löhnen den Schmieden, Schlossern, Drehern, Hobelern, Bohrern, Schreinern, Stellmachern, Anstreichern, Sattlern und Tagelöhnern und an Gehältern der Beamten 1800 ℳ, also zusammen 54 000 ℳ zu bezahlen sind, die durch Vergebung dieser Lieferung an das Ausland den heimischen Arbeitern verloren gehen, so ist dies Vorgehen unserer Regierung, welche Tag für Tag den Industriellen neue Opfer im Interesse der Arbeiter auferlegt, geradezu unbegreiflich.“

Soweit die »Berl. Börsenztg.«. Wir haben dieser Berechnung, der wir durchaus zustimmen, nur noch Folgendes hinzuzufügen. Die gröfseren Städte und Communen wenden gerade in der gegenwärtigen Zeit bedeutende Mittel auf, um den Arbeitslosen Beschäftigung und Nahrung zu gewähren. Die obenerwähnten, jetzt verloren gehenden 54 000 ℳ Löhne würden genügen, um 100 Menschen mit 3 ℳ täglichen Lohnes am Leben zu erhalten. Diese Löhne, welche von der betr. Waggonfabrik zu zahlen wären, sind aber nicht die einzigen, welche in Betracht kommen. Das Holz für die Waggons mufs gefällt, gesägt und gefahren werden; es kommen gewisse Quantitäten Kohle und Erz in Betracht, die zu fördern und zu fahren sind, kurzum das ganze Object setzt sich zum gröfsten Theil aus Löhnen und Frachtkosten zusammen. Man entzieht also die Summe, die man ans Ausland zahlt und die damit unserm Nationalvermögen verloren gehen, in erster Linie unseren Arbeitern und unseren Eisenbahnen. Die Freihandelspresse stellt es freilich so dar, dafs es sich nur um die Bereicherung einzelner Fabricanten handle, eine nationalökonomische Weisheit, um die wir sie nicht beneiden.

---

## Zechengemeinschaft im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Die Feststellung der Bezeichnung der Magerkohlensorten sowie die Festsetzung der grundlegenden Preise* für Abschlüsse in diesen Sorten erfolgte am 20. Februar cr. in Dortmund. Die Preise sind:

Magerkohlengruppe des westlichen Reviers.

| Sorte | von | bis | |
|---|---|---|---|
| Kesselkohle mit etwa 25 % Stückgehalt | 7,00 | 7,50 | ℳ |
| Förderkohle „ „ 35 % „ | 8,00 | 8,50 | „ |
| mel. Kohle „ „ 45 % „ | 9,00 | 9,50 | „ |
| aufgebesserte Kohle mit etwa 50 bis 60 % Stückgehalt | 10,00 | 10,50 | „ |
| aufgebesserte Kohle mit etwa 70 bis 75 % Stückgehalt | 11,00 | 11,50 | „ |
| Stückkohle | 12,50 | 13,50 | „ |
| Knabbel- und Würfelkohlen | 12,00 | 13,00 | „ |
| Anthracit-Nufskohlen Korn I (1. Sorte) | 17,00 | 18,00 | „ |
| „ „ „ I (2. „ ) | 15,00 | 16,00 | „ |
| „ „ „ II (1. „ ) | 18,00 | 20,00 | „ |
| „ „ „ II (2. „ ) | 16,00 | 17,00 | „ |
| „ „ „ III (1. „ ) | 9,00 | 10,00 | „ |
| „ „ „ III (2. „ ) | 7,00 | 8,00 | „ |

Magerkohlengruppe des östlichen Reviers.

a) Efskohlen.

| Sorte | von | bis | |
|---|---|---|---|
| Fördergrus | 7,50 | | ℳ |
| bestmelirte Kohlen | 9,50 | | „ |
| Stückkohlen | 13,00 | 13,50 | „ |
| gewaschene Nufskohlen Korn I | 13,00 | 13,50 | „ |
| „ „ „ II | 12,50 | 13,00 | „ |
| „ „ „ III | 9,50 | 10,00 | „ |

b) Magerkohlen.

| Sorte | von | bis | |
|---|---|---|---|
| Siebgrus von 0 bis 8 mm | 2,00 | 2,50 | ℳ |
| Fördergrus | 6,00 | 6,50 | „ |
| Förderkohlen | 7,00 | 7,50 | „ |
| bestmelirte Kohlen mit etwa 50 % Stückgehalt | 8,50 | 9,00 | „ |
| Stückkohlen | 13,00 | | „ |
| gewaschene Nufskohlen Korn I u. II | 12,50 | 13,50 | „ |
| „ „ „ III | 7,50 | 8,00 | „ |
| „ „ „ IV | 6,50 | 7,00 | „ |

* Diese Preise beziehen sich nicht auf die Zechen Freie Vogel und Unverhofft, Bickefeld, Margaretha, Mark und Caroline. Diese Zechen haben eine besondere Vereinigung und besondere Preise für ihre Salonkohle, welche sich mehr den Preisen der Anthracitkohle des westlichen Reviers nähern.

---

## Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-Actien-Gesellschaft zu Duisburg.

Der Bericht des Vorstandes, welcher der ordentlichen Generalversammlung vom 27. Febr. d. J. vorgelegt wurde, hebt hervor, dafs der fast allgemeine geschäftliche Rückgang, der nach einer lebhaften Aufwärtsbewegung während des Jahres 1889 schon im Jahre 1890 eingetreten war, und bei der Eisenindustrie — abgesehen von den Stahlwerken — Mangel an Absatz und Preisstürze herbeigeführt hatte, auch im Jahre 1891 noch nicht zum Stillstand kam, dafs dagegen der Kohlenbergbau bei ziemlich ungeschwächter Nachfrage fast bis Ende des Jahres in lebhafter und lohnender Thätigkeit blieb.

Während des ganzen Jahres war das Roheisengeschäft sehr schwierig und ein Festhalten an den schon niedrigen Preisen unmöglich, weil bei Puddeleisen die nicht geeinigten Werke des Siegerlands und bei Giefsereieisen der englische Wettbewerb die rheinisch-westfälischen Verbände, denen das Werk angehört, zwangen, immer weiter herunterzugehen.

Die Werkseinrichtungen konnten infolgedessen nicht voll ausgenutzt werden. Die Roheisenerzeugung sank von 80 906 t im Jahre 1890 auf 76 385 t und dabei wuchs der Vorrath um 3500 t. Dargestellt wurden 28 466 t Giefsereieisen, 4369 t Gufswaaren erster Schmelzung, 43 550 t Puddeleisen, und in der Giefserei 6370 t Gufswaaren gegen 8100 t im Jahre 1890 und 9054 t im Jahre 1889.

Dafs unter so ungünstigen Umständen noch ein Reingewinn erzielt wurde, führt der Bericht auf einige zu Beginn des Jahres noch in Kraft stehende vortheilhafte Kohlen- und Roheisen-Abschlüsse zurück. Von dem Zeitpunkte an, wo diese Abschlüsse erledigt waren, wurden nicht einmal mehr die vollen Abschreibungen verdient.

Der Bericht beklagt es, dafs, ganz entgegen den Voraussetzungen bei Verstaatlichung der Eisenbahnen, die aus dem Betrieb derselben erzielten grofsen Ueberschüsse zu anderen Staatszwecken Verwendung finden und die seitens der Industrie so sehnlichst verlangten Frachtermäfsigungen für Rohstoffe versagt werden.

Bezüglich der Moselkanalisirung sind die Aussichten unter dem Drucke der schlechten Lage der Staatsfinanzen nicht besonders günstig. Die an der Lösung dieser Frage hauptsächlich betheiligten Werke, darunter auch das in Rede stehende, haben zum drittenmal eine gröfsere Summe unter sich aufgebracht und dem Staate zur Verfügung gestellt, damit die dann hoffentlich endgültig ausreichenden Vorarbeiten keine Verzögerung erleiden. Da einerseits die Verarbeitung phosphorhaltigen Roheisens auf Stahl und Flufseisen immer gröfsere Ausdehnung gewinnt, während sich andererseits die Menge der bisher als hauptsächlicher Rohstoff zur Herstellung des betreffenden Roheisens benutzten Puddelschlacke immer mehr verringert, wird die nur durch die Moselkanalisirung oder durch weitgehende Eisenbahnfracht-Ermäfsigungen zu ermöglichende Beschaffung grofser Massen billiger phosphorhaltiger Eisensteine für die rheinisch-westfälische Eisenindustrie zur Lebensfrage.

Angesichts der traurigen Geschäftslage wurden auf dem Werke nur die nothwendigsten baulichen Umänderungen und Neubauten vorgenommen, und es ist auch die immer dringender werdende Herstellung neuer Koksöfen nochmals verschoben worden.

Nach Verrechnung aller gröfseren Reparaturen auf dem Betrieb, nach Abgang der Anleihe- und Geschäftszinsen, der Generalunkosten und Gewinnantheile und der satzungsmäfsigen Abschreibungen (192 157,48 ℳ) ergiebt sich ein Reingewinn von 60 946,71 ℳ, von dem 6094,67 ℳ dem Reservefonds zu überweisen sind. Der dann noch verbleibende Gewinn von 54 852,04 ℳ soll durch Entnahme von 33 527,96 ℳ aus dem für Preisrückgänge bei Roheisen und Rohmaterialien Ende 1890 gebildeten Fonds von 100 000 ℳ auf 88 380 ℳ behufs Vertheilung einer Dividende von 2 % ergänzt werden.

Dem Bericht des Directors entnehmen wir, dafs auf den eigenen Gruben in Nassau an manganhaltigen Brauneisensteinen gefördert worden sind 10 513,6 t gegen 11 411,6 t 1890.

Die Gesammtförderkosten betrugen ℳ 68 876,46, das macht 32,75 ₰ für den Centner gegen 31,08 ₰ 1890.

Die Durchschnitts-Schiffsfracht von Oberlahnstein betrug 4,51 ₰ für den Centner gegen 4,29 ₰ 1890.

Für Eisenbahnfrachten in Duisburg und an der Lahn wurden 426 400,93 ℳ verausgabt gegen 384 661,94 ℳ im Jahre 1890.

Der Durchschnittsverkaufspreis für Roheisen stellte sich auf 57,12 ℳ, die Selbstkosten ohne Generalunkosten, Zinsen und Abschreibungen auf 51,84 ℳ.

Die selbst hergestellten Koks kosteten der Centner 78,80 ₰ gegen 75,48 ₰ 1890; die gekauften 79,15 ₰ gegen 88,03 ₰ im Vorjahre.

Die Gesammtarbeiterzahl betrug im Jahresdurchschnitt 443 gegen 467 in 1890.

Die Gesammtleistungen des Werks für die verschiedenen Kassen und Versicherungen betrugen etwa 20 130 ℳ.

---

### Westfälisches Kokssyndicat.

In der am 29. Februar cr. zu Bochum abgehaltenen Monatsversammlung wurde beschlossen, die bisherige Einschränkung der Erzeugung um 20 % auch für März aufrecht zu erhalten. Die alte Koksvereinigung wurde aufgelöst.

---

### Rheinisch-westfälischer Roheisenverband.

In der am 3. März cr. zu Köln abgehaltenen Hauptversammlung wurde beschlossen, an den bestehenden Preisen für Giefsereiroheisen Nr. I und III, für Hämatit-, Bessemer- und Roheisen Luxemburger Beschaffenheit festzuhalten, dagegen die Preisfestsetzung für Qualitätspuddelroheisen und Thomasroheisen den betreffenden Verkaufsstellen zu überlassen. Es wurde festgestellt, dafs die Vorräthe an den Hochöfen nicht nennenswerth seien.

# Vereins-Nachrichten.

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Protokoll über die Vorstandssitzung im Restaurant Thürnagel zu Düsseldorf am 8. März 1892.

Anwesend die Herren: Servaes (Vorsitzender), Klüpfel, Brauns, Wiethaus, Kamp, H. Lueg, Frank, Massenez, Bueck, Rentzsch, Schrödter (als Gast), Beumer (Geschäftsführer).

Entschuldigt die Herren: Baare, Goose, Jencke, C. Lueg, Böcking, Goecke, R. Poensgen.

Die Sitzung war durch Rundschreiben vom 24. Februar d. J. berufen und die Tagesordnung wie folgt festgestellt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Der Entwurf eines Wasserrechts, aufgestellt von der »Landwirthschaftlichen Gesellschaft«.
3. Sonntagsarbeit.

Vor Eröffnung der Sitzung macht Hr. Bueck die schmerzliche Mittheilung, dafs Hr. Geheimrath Schwartzkopff in Berlin, Vorsitzender des »Centralverbandes deutscher Industrieller«, am Abend des 7. März verschieden sei, und widmet ihm einen warmempfundenen, ehrenvollen Nachruf. Die Versammlung erhebt sich, um das Gedächtnifs des Verstorbenen zu ehren, von den Sitzen.

Nachdem Hr. J. Massenez in Wiesbaden als persönliches Mitglied der Gruppe aufgenommen worden ist, giebt der Geschäftsführer zu 1. Kenntnifs von dem nachfolgenden Schreiben des Hrn. Ministers der öffentlichen Arbeiten.

Berlin, den 25. Februar 1892.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Von verschiedenen Seiten ist Klage darüber geführt worden, dafs bei der Verwiegung von Wagenladungen auf Geleiswagen seitens der Eisenbahnverwaltung der Ungenauigkeit der Verwiegung, dem Unterschiede zwischen dem wirklichen und dem angeschriebenen Eigengewichte der Wagen, den Einflüssen der Witterung u. s. w., nicht genügend Rechnung getragen, vielmehr schon bei einer geringen Ueberschreitung des im Frachtbrief angegebenen Gewichtes nicht nur Mehrfracht, sondern auch Conventionalstrafe erhoben werde.

Mit Bezug auf diese Klagen bemerke ich, dafs die Erhebung von Mehrfracht und Conventionalstrafe für Gewichtsüberschreitungen auf den deutschen Eisenbahnen einheitlich auf folgender Grundlage geregelt ist: „Eine Conventionalstrafe für Wagenüberlastung in Höhe des Vierfachen der Fracht wird nur für das über die Tragfähigkeit des Wagens hinausgehende Uebergewicht berechnet. Die Tragfähigkeit ist im allgemeinen um 5 % höher als das Ladegewicht. In dieser Beziehung ist daher allen billigen Wünschen genügt.

Eine Conventionalstrafe für unrichtige Gewichtsangabe (im doppelten Betrage der hinterzogenen Fracht) wird dann erhoben, wenn der Gewichtsunterschied gegen das im Frachtbriefe angegebene Gewicht mehr als 2 % des Eigengewichtes (Tara) des Wagens (etwa 5000—8000 kg) beträgt. Bleibt der Gewichtsunterschied innerhalb dieser Grenze (etwa 100—160 kg), so wird weder Conventionalstrafe noch Mehrfracht erhoben. Obwohl durch diese Bestimmung der Möglichkeit geringer Wiegefehler, sowie dem etwaigen Unterschiede zwischen dem vorgeschriebenen und dem wirklichen Gewichte der Fahrzeuge Rechnung getragen wird, so habe ich doch die Königlichen Eisenbahndirectionen beauftragt, mit den übrigen deutschen Eisenbahnverwaltungen die Frage zu erörtern, ob es etwa angängig sein sollte, von der Erhebung von Mehrfracht allgemein oder für gewisse Güter dann abzusehen, wenn der Gewichtsunterschied gegen das im Frachtbrief angegebene Gewicht

weniger als 2% des letzteren (also bei Ladungen von 10, 12,5 15 t, 200, 250 und 300 kg) beträgt.

Bezüglich der Erhebung von Conventionalstrafen für unrichtige Gewichtsangabe ohne gleichzeitige Wagenüberlastung wird die Angelegenheit eine den geäufserten Wünschen entsprechende Erledigung finden, wenn der zur Zeit dem Bundesrathe vorliegende Entwurf eines neuen Betriebsreglements für die Eisenbahnen Deutschlands Annahme finden und zur Einführung gelangen sollte, da nach diesem Reglement nur für eine das Ladegewicht um 5% überschreitende Ueberlastung, nicht aber auch für unrichtige Gewichtsangabe die Erhebung von Conventionalstrafe vorgesehen ist.

Dem Verein gebe ich hiervon mit Bezug auf die Eingabe vom 27. October 1891 Kenntnifs.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten
*Thielen.*

An die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« Düsseldorf.

Ferner wird folgendes Schreiben des „Ständigen Ausschusses der Verkehrsinteressenten*" der Eisenbahn-Tarif-Commission" zur Kenntnifs gebracht:

Berlin W., den 22. Februar 1892.

An die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«, zu Händen des Hrn. Dr. Beumer Düsseldorf.

Ihren Antrag, die Versetzung von Eisenvitriol nach Specialtarif III betreffend, hat der ergebenst unterzeichnete Ausschufs der Verkehrsinteressenten in seiner Sitzung vom 16. d. M. berathen und einstimmig beschlossen, denselben nunmehr als Antrag des Ausschusses für die nächste Sitzung der Eisenbahn-Tarif-Commission am 14. Juni d. J. bei der geschäftsführenden Eisenbahndirection Berlin anzumelden.

Hochachtungsvoll

Der Ausschufs der Verkehrsinteressenten

Der Vorsitzende: *Frentzel.* Der Geschäftsführer: *Dr. H. Rentzsch.*

Es wird beschlossen, beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten ferner zu beantragen:

„dafs im Verkehr nach den Seehäfen, wenigstens den deutschen, zur Ermöglichung der Ausfuhr über See, ohne Rücksicht darauf, wohin die Waare verschifft wird, die Fracht auf der Grundlage des »Ausnahmetarifs für Eisenfabricate« zur Ausfuhr über See nach aufsereuropäischen Ländern berechnet werde".

Der »Niederrheinische Bezirksverein deutscher Ingenieure« hat die Anregung zur Mitwirkung an gutachtlichen Arbeiten zum Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches durch nachfolgendes Schreiben gegeben:

Düsseldorf, den 30. Januar 1892.

An die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«, z. H. des Hrn. Dr. Beumer, hier.

Wir beehren uns Ihnen hierdurch die ergebene Mittheilung zu machen, dafs am 20. Januar cr. sich hierselbst aus dem Schofse des »Niederrheinischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure«, unter Hinzuziehung anderer Industrieller und sonstiger Interessenten, eine Commission, bestehend aus folgenden HH.:

L. Allolio (Schriftführer), Dr. Beumer, F. Böcking, R. M. Daelen, Fuchs, A. Geisler, Hugo Haniel, G. Herzfeld, Joly, H. Lueg, Marx, A. Möhlau, Karl Pönsgen, Ernst Schiefs, F. Schmitz, Robert Schneider, von Schwarze (Vorsitzender), W. Zetzsche,

gebildet hat, welche sich in Gemeinschaft mit Hrn. Rechtsanwalt Grieving die Aufgabe stellt, das Neue bürgerliche Gesetzbuch, soweit wie die Bestimmungen für die Industrie von Einflufs sind, einer eingehenden Berathung zu unterziehen und etwaige Abänderungsvorschläge u. s. w. der betreffenden Reichscommission zur Berücksichtigung zu unterbreiten.

Es kann der Commission nur willkommen sein, wenn etwaige Wünsche und Vorschläge zur möglichst eingehenden Beurtheilung der wichtigen Materie ihr aus Interessentenkreisen zugehen, und bitten wir solche an den Vorsitzenden der Commission, Hrn. Bergwerksdirector von Schwarze zu Düsseldorf einsenden zu wollen.

Hochachtungsvoll!

*von Schwarze,* Vorsitzender. *L. Allolio,* Schriftführer.

Seitens eines Mitgliedes der Gruppe ist der Antrag gestellt, das Project der Moselkanalisirung an der Hand der Pläne auf dem am 21. Juli cr. zu Paris stattfindenden V. internationalen Binnenschiffahrtscongrefs kurz erläutern zu lassen. Es wird beschlossen, den Antrag dem „Comité der Interessenten der Moselkanalisirung" zu überweisen.

Endlich wird der Geschäftsbericht, den Hr. Dr. Rentzsch der Generalversammlung des Hauptvereins erstatten wird und der im Correcturabzug vorliegt, vorberathen.

Zum Punkt 2 der Tagesordnung wird beschlossen, den Hauptverein zu ersuchen, die Frage des Wasserrechts in den Kreis seiner Berathung zu ziehen.

Punkt 3 der Tagesordnung wird in gemeinschaftlicher Vorstandssitzung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« und der »Nordwestlichen Gruppe« erledigt.

In die am 21. März zu Berlin zusammentretende Commission des Hauptvereins zur Berathung der Frage der Sonntagsarbeit werden die HH. Schlink, Klüpfel, Tiemann und Dr. Beumer gewählt.

gez. *A. Servaes,* Vorsitzender. *Dr. W. Beumer,* Geschäftsführer.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

**Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung am Dienstag den 8. März 1892 in Düsseldorf.**

Anwesend die Herren: H. Brauns (Vorsitzender), Schlink, Elbers, Asthoewer, Dr. Beumer, Blass, Bueck, Daelen, Helmholtz, Krabler, Lürmann, Macco, Massenez, Offergeld, Servaes, Weyland, Klein.

Entschuldigt die Herren: C. Lueg, Haarmann, Dr. Otto, A. Thielen, Schröder.

Das Protokoll wurde geführt durch den Geschäftsführer E. Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Constituirung des Vorstandes für 1892 und Wahl der Rechnungsprüfer.
2. Abrechnung für 1891 und Voranschlag für 1892.
3. Mittheilungen des Hrn. Blass über Verbrennungstemperatur von Gasgemischen.
4. Verschiedenes.

Beginn 4½ Uhr.

**Zu Punkt 1** werden durch Zuruf einstimmig wiedergewählt: Hr. Commerzienrath C. Lueg zum Vorsitzenden, Hr. Generaldirector Brauns zum 1. stellvertr. Vorsitzenden, Hr. Director Schlink zum 2. stellvertr. Vorsitzenden.

* Die an den Ausschufs der Verkehrsinteressenten in der Frage der Tarifirung des Eisenvitriols gerichtete Denkschrift hat aus Mangel an Raum für dieses Heft abermals zurückgestellt werden müssen. *Die Red.*

Ebenso werden wiedergewählt der Vorstands-Ausschufs, welcher also wiederum besteht aus den HH.: C. Lueg, Brauns, Schlink, Thielen und die literarische Commission, der die HH. Schlink (Vorsitzender), Brauns, Lürmann, Offergeld und Thielen, letztere beiden als Stellvertreter, angehören und als Rechnungsprüfer für 1891 die HH. Directoren Coninx und Vehling.

Hr. Elbers wird sodann unter dem Ausdruck warmen Dankes der Versammlung für seine fortgesetzte Mühewaltung als Kassenführer wiedergewählt.

**Zu Punkt 2** legt Hr. Elbers die Abrechnung der Kasse und deren Voranschlag für 1892 vor. Nach seinem Vorschlag genehmigt die Versammlung letzteren wie folgt:

Einnahme:

| | |
|---|---|
| Beiträge | 22 000 ℳ |
| Eintrittsgelder | 500 „ |
| Sonstige Einnahmen | 3 500 „ |
| Zinsen | 2 000 „ |
| | 28 000 ℳ |

Ausgabe:

| | |
|---|---|
| Geschäftsführung | 4 000 ℳ |
| Miethe und Unkosten | 3 000 „ |
| Generalversammlungen und Vorstandssitzungen | 3 000 „ |
| Versuche und Commissionsarbeiten | 1 200 „ |
| Zeitschrift | 16 800 „ |
| | 28 000 ℳ |

Versammlung ermächtigt sodann auf einen aus ihrer Mitte erfolgten und mehrseitig unterstützten Antrag den Vorstandsausschufs, die ausgeworfenen Kosten für Redaction und Unkosten sowie Geschäftsführung nach seinem Ermessen zu erhöhen.

**Zu Punkt 3** berichtet Hr. Blass über eine ausgedehnte Reihe von Versuchen, welche er vermöge seiner Verbindung mit der Europäischen Wassergasgesellschaft zur Feststellung der Verbrennungstemperaturen von verschiedenartig zusammengesetzten Gasgemischen zu machen in der Lage war; Versammlung nimmt die Mittheilungen mit grofsem Interesse entgegen, und giebt Hr. Blass die feste Zusage, in nächster Hauptversammlung des Vereins einen ausführlichen Vortrag über die Ergebnisse zu halten.

**Zu Punkt 4** theilt der Geschäftsführer mit, dafs die Normal-Arbeitsordnung gänzlich vergriffen sei, und er daher, da die Nachfrage fortdauerte, einen Neudruck sofort veranlafst habe.

Ferner wird der Wortlaut der von der letzten Hauptversammlung beschlossenen Beglückwünschungs-Adresse an den Fürsten Bismarck festgestellt und hierauf eine Reiseunterstützung von 300 ℳ bewilligt. Dann berichtet der Geschäftsführer über die erste Sitzung der vom Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, dem Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gemeinsam eingesetzten Commission, welche am 5. März in Berlin stattgefunden hat. In diese Commission ist an Stelle des Hrn. Diefenbach, welcher nachträglich ablehnte, Hr. Director Wild-Peine getreten. Die erwähnte zahlreich beschickte Versammlung in Berlin einigte sich, so führte Berichterstatter aus, dahin, dafs sie die Ergänzung der früher gemeinschaftlich aufgestellten „Normalbedingungen für Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau auf Flufseisen“ als ihre Aufgabe anzusehen habe, stellte fest, dafs dabei die Herstellungart des Flufseisens gänzlich aufser Betracht zu bleiben habe und wählte zur Aufstellung des ersten Entwurfs eine sechsgliedrige Commission, in welche zur Vertretung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die HH. Kintzlé und Springorum delegirt wurden.

Nach Erledigung einiger weiteren geschäftlichen Angelegenheiten erfolgte alsdann um 6½ Uhr Schlufs der Versammlung.

*E. Schrödter.*

## Normal-Arbeitsordnung.

Nachdem die vom Verein herausgegebene Normal-Arbeitsordnung wiederum neugedruckt ist, steht dieselbe den Vereinsmitgliedern unentgeltlich zur Verfügung.

## Beiträge für 1892.

Indem ich mir gestatte darauf hinzuweisen, dafs nach § 13 der Vereinssatzungen die jährlichen Vereinsbeiträge im voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 ℳ an den Kassenführer, Hrn. Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Wegen des demnächst stattfindenden Neudrucks des Mitglieder-Verzeichnisses des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

## Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Anderson, Gust.*, Bauingenieur für hüttenmännische Anlagen, z. Zt. Westerås, Schweden.
*Böhmer, G.*, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum.
*Dietzsch, Carl*, Ingenieur, Bonn.
*Hesse, Hubert*, Director, Olpe i. W.
*Klein, Clemens*, Gewerke, Siegen.
*Lintz, O.*, Ingenieur in Stolberg, Rheinland.
*Mönting, Emil*, Ingenieur, Wiesbaden, Victoriastr. 7.
*Müller, Fritz*, Ingenieur der Maschinenfabrik von William Ruth, Karhula, Finland.
*Reufs, H.*, Ingenieur Régisseur des aciéres de et à Couillet, Belgien.
*Stercken, Wilh.*, Kaiserl. Regierungsrath, Mitglied des Patentamtes, Charlottenburg, Joachimsthalerstr. 43.
*Tülff, R. E*, Ingenieur, Düsseldorf, Cölnerstr. 63.
*Volkmann, R.*, Mech.-Engineer, 93 Delaware Place III floor Chicago, U. S. A.
*Wolters, Fritz*, Betriebsdirector des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins, Osnabrück.

Neue Mitglieder:

*Breda, H*, Ingenieur, in Firma Breda, Berliner & Co., Röhrendampfkesselfabrik, Gleiwitz.
*Goebel, Heinrich*, Inhaber der Firma Eugen Achenbach sel. Söhne, Walzengiefserei in Buschhütten bei Creuzthal.
*Huppertsberg, H.*, Director der Commandit-Actien-Gesellschaft „Rheinische Industrie für feuerfeste Producte“, Bendorf a. Rh.
*Petersson, Elias*, Directeur Gérant de la Société Anonyme Mitis Belge, Huy, Belgique.
*Sunström, K J.*, Oberingenieur des Stora-Kopparbergs Bergslag Actiebolag, Falun, Schweden.

Verstorben:

*Bene, Eduard*, Düsseldorf.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 7. 1. April 1892. 12. Jahrgang.

# Die Entwicklung der nordamerikanischen Eisenindustrie.



Die Entwicklung der Eisenindustrie in den Ver. Staaten fesselt die Aufmerksamkeit der Eisenhüttenleute in der Alten Welt seit geraumer Zeit aus verschiedenen Gründen. Einmal bewundern wir das reifsende Wachsthum der Gesammterzeugung und verfolgen mit thunlicher Aufmerksamkeit die technischen, z. Th. auf für hier ungekannte Leistungsfähigkeit berechneten Einrichtungen, ein andermal sind es direct geschäftliche Beziehungen, die das Studium der Verhältnisse drüben behufs Erkennung der Bedürfnisse erheischen, endlich giebt es vorsichtige Geister, die sich darüber vergewissern wollen, was in naher oder ferner Zukunft der Weltmarkt von der mächtig aufstrebenden und machtvollen nordamerikanischen Industrie zu erwarten hat.

Ein vorzügliches Mittel zur Beurtheilung der Fortschritte und der Lage der transatlantischen Eisenindustrie bietet der unseren Lesern durch die eingehenden Besprechungen der vorhergehenden Auflagen bekannte, von James M. Swank herausgegebene Führer durch die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten.* Der vor zwei Jahren letzterschienenen Auflage ist wiederum eine neue, die elfte, nachgefolgt. Die neue Ausgabe schliefst sich in äufserer Form und Eintheilung des Stoffs den früheren im allgemeinen an, sie umfafst 282 Seiten (gegen 263 in 1890) und bringt als Neuheit eine vollständige Liste der Weifsblechfabriken, die seit Inkrafttreten der McKinley-Bill vom 1. October 1890 in Betrieb oder in Bau gekommen sind.

Auch dem panamerikanischen Zug der Neuzeit wird die neue Ausgabe durch Einbegreifung der Eisenwerke Canadas und Mexicos gerecht. Ist der Umfang des Buchs durch Aufnahme der paar Hochöfen und Walzwerke dieser beiden Staaten auch nur wenig gewachsen, so ist diese Erweiterung als Zeichen der Zeit hoch beachtenswerth. —

In dem Führer haben Berücksichtigung gefunden alle Nachrichten bis zum Februar d. J., er enthält somit alle Aenderungen, die sich in den Jahren 1890 und 1891 vollzogen haben. In dem ersteren dieser beiden Jahre, so schreibt der verdiente Verfasser, herrschte in der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie grofse Thätigkeit, und die Erzeugung an Roheisen, Walzfabricaten und Stahl war gröfser als je zuvor; in dem letzten Jahre fand dagegen ein Niedergang statt, von dem die Eisenindustrie ebenso wie fast alle anderen Gewerbzweige betroffen wurde. Natürlich herrschte im Jahre 1890 eine lebhaftere Thätigkeit im Bau von neuen Werken als im Jahre 1891, ebenso erklärlich ist es, dafs viele in 1890 aufgenommenen Unternehmungen in 1891 im Stich gelassen wurden. Namentlich trifft dies für die südlichen Staaten zu. Infolge des erwähnten Niedergangs und dank dem Umstande, dafs der Neubau von Hochöfen bis an die äufserste Grenze gewöhnlicher Geschäftsklugheit getrieben worden war, kamen im Jahre 1891 nur äufserst wenige gänzlich neue Hochofen-Unternehmungen auf, dagegen war eine erheb-

* Directory to the Iron and Steel Works of the United States. Zu beziehen gegen Posteinzahlung von 4 $ von »The American Iron and Steel Association« in Philadelphia, Nr. 261 South Fourth Street.
Vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 136; 1889, S. 880; 1888, S. 98 u. s. w.

liche Thätigkeit im Bau von neuen Walz- und Stahlwerken in Verbindung mit den durch die McKinley-Bill hervorgerufenen „Umbauten von Weifsblechfabriken zu verzeichnen. —

Die übliche allgemeine Uebersichtsliste gestaltet sich gegenwärtig wie folgt:

| Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten | im Januar 1892 | im November 1889 |
|---|---|---|
| Anzahl der betriebsfähigen Hochöfen, 267 für Koks-, 164 für Anthracit- und Koks- und 138 für Holzkohlenbetrieb | 569 | 575 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Hochöfen, 10 für Koks- und 1 für Holzkohlenbetrieb | 11 | 27 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der betriebsfähigen Hochöfen an Roheisen in metr. Tonnen* | 14 784 451 | 11 946 221 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der Kokshochöfen | 10 260 160 | 7 460 359 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der Anthracithochöfen | 3 249 766 | 3 377 808 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der Holzkohlenhochöfen | 1 274 525 | 1 108 054 |
| Anzahl der betriebsfähigen Puddel-, Walz- und Stahlwerke | 460 | 445 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Puddel-, Walz- und Stahlwerke | 18 | 11 |
| Anzahl der einfachen Puddelöfen (1 Doppelofen ist für 2 einfache gerechnet.) | 5 120 | 4 914 |
| Anzahl der Wärmöfen | 2 913 | 2 733 |
| Anzahl der Walzenstrafsen | 1 592 | 1 510 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der Puddel- und Walzwerke . . t | 10 733 350 | 8 359 848 |
| Anzahl der Walzwerke, welche mit Nägelfabrication verbunden sind | 65 | 75 |
| Anzahl der Nägelmaschinen | 5 546 | 6 066 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Nägelfabriken | — | 1 |
| Anzahl der für die neuen Fabriken bestimmten Nägelmaschinen | — | 100 |
| Anzahl der Drahtstiftenfabriken | 49 | 37 |
| Anzahl der betriebsfähigen Bessemerstahlwerke | 46 | 41 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Bessemerstahlwerke | 2 | — |
| Anzahl der Bessemerconverter | 95 | 88 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der vorhandenen und im Bau begriffenen Bessemerstahlwerke an Blöcken . . . t | 5 951 232 | 5 080 320 |
| Anzahl der betriebsfähigen Clapp-Griffithsstahlwerke | 5 | 8 |
| Anzahl der Clapp-Griffithsconverter | 9 | 14 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der vorhandenen und im Bau begriffenen Clapp-Griffithsstahlwerke an Blöcken . . . t | 154 224 | 181 440 |
| Anzahl d. betriebsfähigen Robert-Bessemerstahlwerke | 4 | 7 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Robert-Bessemerstahlwerke | — | 1 |
| Anzahl der Robert-Bessemerconverter (6 fertig und 2 im Bau begriffen) | 6 | 11 |

* Es ist umgerechnet 1 Nettotonne = 907,2 kg.

| Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten | im Januar 1892 | im November 1889 |
|---|---|---|
| Anzahl d. betriebsfähigen Martinwerke | 71 | 56 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Martinwerke | 4 | 5 |
| Anzahl d. Martinöfen (164 fertige, 7 im Bau begriffene und 7 beinahe fertige) | 164 | 116 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der Martinofenwerke an Blöcken t | 1 406 160 | 1 088 640 |
| Anzahl der betriebsfähigen Tiegelgufsstahlwerke | 45 | 43 |
| Anzahl der im Bau begriffenen Tiegelgufsstahlwerke | 1 | 3 |
| Anzahl der Tiegel in den betriebsfähigen Werken | 2 934 | 3 378 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit der Tiegelgufsstahlwerke an Blöck. t | 95 256 | 1 011 528 |
| Anzahl der Hüttenwerke mit directer Gewinnung schmiedbaren Eisens aus den Erzen | 10 | 23 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit derselben an Blöcken u Knüppeln t | 19 233 | 40 824 |
| Anzahl der Hüttenwerke, welche Luppen aus Roheisen und Schrott darstellen | 20 | 27 |
| Jährliche Leistungsfähigkeit derselben an Luppen . . . . t | 32 659 | 39 917 |

Ueber die einzelnen Zweige der Eisenindustrie entnehmen wir den allgemeinen Ausführungen Swanks das Folgende:

Hochofen-Betrieb und Bau. Gegenüber den vor zwei Jahren aufgezählten 575 Hochöfen beschreibt das Buch jetzt nur 569 oder 6 weniger. Es liegt dies daran, dafs 58 Hochöfen als dauernd betriebsunfähig von der Liste abgesetzt sind, während 52 neuzugekommen sind. Von den 575 Oefen gehen 164 auf Anthracitkohle oder gemischten Brennstoff, 267 auf bituminöse Kohle oder Koks und 138 auf Holzkohle.

Von den 52 neuen Hochöfen liegen 7 Koks- und 2 Holzkohlenöfen in Alabama, 6 Koks- und 1 Holzkohlenofen in Virginia, 3 Koks- und 1 Holzkohlenofen in Kentucky, 6 Koks- und 1 Anthracitofen in Pennsylvanien, 6 Koksöfen in Illinois u. s. w. Bemerkenswerth ist die grofse Zahl der neuen Holzkohlenöfen, von denen 4 in Maryland und 3 in Texas gebaut werden, welch letzterer Staat dadurch in die Reihe der eisenerzeugenden Staaten eintritt.

Alabama hat einen entschiedenen Stillstand zu verzeichnen. Am Schlufs des Jahres 1887 waren dort 24 Hochöfen fertig und gleichzeitig nicht weniger als 19 im Bau begriffen; zwei Jahre später waren 44 Oefen fertig und 8 im Bau. Im Jahre 1891 wurden nur 9 Oefen, von denen 8 vorher begonnen worden waren, fertiggestellt, während am Schlufs des Jahres überhaupt kein Ofen im Bau war.

In Virginia lagen die Verhältnisse anders. Von Ende 1887 bis Ende 1889 baute man dort nur 2 Oefen und gab 3 auf, so dafs man in der

Statistik insgesammt von 33 auf 32 Oefen sank; doch stellte man dort in 1890 und 1891 7 neue Oefen fertig und begann die Errichtung von 6 weiteren Oefen. Bemerkenswerth ist auch, dafs in Kentucky in den 2 Jahren 5 Ofenneubauten vollendet wurden.

Die Leistungsfähigkeit der Hochöfen. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ist die jährliche Leistungsfähigkeit der 569 Hochöfen auf 14 784 451 t festgesetzt oder durchschnittlich 25 983 t auf den einzelnen Hochofen bezw. 499,8 t wöchentlich. Da die wöchentliche Erzeugung im Jahre 1887 329,3 t und im November des Jahre 1889 399 t betrug, so ist eine nicht unerhebliche Steigerung der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit zu verzeichnen.

Walzwerke und Stahlwerke. Die vorstehende Tabelle weist 460 vollständige Walz- und Stahlwerke auf, von denen 425 mit Walzenstrafsen versehen sind, während 35 keine Walzen haben. (Wahrscheinlich sind die Stahlfaçongiefsereien hierbei mit einbegriffen.) Vor 2 Jahren zählte man 445 Walzwerke. In der Zwischenzeit sind 43 Werke neugebaut und 28 aufgegeben worden. Am 1. Januar 1892 waren aufserdem noch 18 Walzwerke und Stahlwerksanlagen im Bau begriffen gegen 11 am Ende des Jahres 1889.

Leistungsfähigkeit der Walzwerke. Die Schweifseisenfabrication in den Vereinigten Staaten ist durchaus nicht in der Abnahme begriffen, es hat vielmehr eine Zunahme in der Herstellung von Walzeisen stattgefunden, und war die Production darin im Jahre 1890 gröfser als je zuvor. Die Zahl der Puddelöfen stieg von 4882 im November 1887 auf 4914 im November 1889 und auf 5120 im Jahre 1891.

Bessemerstahlwerke. Die nordamerikanische Bessemerstahlindustrie, die schon seit einiger Zeit die gröfste Production aller Länder der Erde aufzuweisen hat, entwickelte sich in den zwei Berichtsjahren weiter, und seit der Herausgabe des letzten Führers sind sechs neue Normalbessemeranlagen* entstanden, darunter eine in Pittsburgh, welche zur Erzeugung von Stahlfaçongufs diente, eine zweite in Sparrows Point mit Convertern von gröfster Fassungskraft, hauptsächlich zur Erzeugung von Schienen, eine in Ashland in Kentucky zur Erzeugung von Nagelblechen und Knüppeln, eine kleine Anlage in Ohio und eine gröfsere in East St. Louis, Illinois, beide letzteren zur Erzeugung von Stahlfaçongufs, und eine in West Superior, Wisconsin, zur Erzeugung von Blechen und Baumaterial. Im ganzen zählen die Ver. Staaten jetzt 46 Normalbessemeranlagen mit 95 Convertern. Aufserdem sind noch in West-Pennsylvanien zwei Anlagen im Bau begriffen. Aufser diesen Normalbessemeranlagen sind noch 5 Clapp-Griffiths- und 4 Robert-Bessemerwerke, erstere mit 9, letztere mit 6 Convertern, vorhanden. Neue Anlagen dieser letzteren Art sind nicht entstanden, dagegen sind zwei kleine Normalbessemeranlagen und ferner je 3 Clapp-Griffiths- und Robert-Bessemeranlagen aufgegeben worden.

* »Normalbessemeranlagen« im Gegensatz zur »Kleinbessemerei« (Clapp-Griffiths-, Robertverfahren u. s. w.).

Diese Statistik ist Beweis dafür, dafs die Begeisterung für Kleinbessemerei, die namentlich für die Clapp-Griffiths-Anlagen eine Zeitlang in den Vereinigten Staaten in sehr ausgebreitetem Mafse vorhanden war, erloschen ist.

Martinanlagen. Dieser Zweig der Stahlindustrie hat noch gröfsere Fortschritte als die Bessemerei gemacht; während 1890 und 1891 wurden 17 neue Siemens-Martin-Ofenanlagen gebaut, während gleichzeitig nur drei, darunter zwei sehr kleine Anlagen, aufgegeben wurden. Im ganzen sind jetzt vorhanden 71 völlig ausgerüstete Martinwerke, aufserdem sind noch 4 Anlagen im Bau begriffen, und eine fünfte, sehr grofse, ist beinahe fertig.

Tiegelgufsstahlwerke. Diese Industrie macht zwar keinen Fortschritt, ist aber auch nicht zurückgegangen. Es wurden im ganzen zwei Anlagen mehr gezählt, da 8 gebaut und 6 aufgegeben worden sind. Im ganzen sind 45 Werke vorhanden und eines ist im Bau begriffen, gegen 43 bezw. 3 vor zwei Jahren.

Basische Stahlwerke. Während der letzten zwei Jahre hat die Erzeugung von basischem Flufseisen und Stahl namentlich im Herdofen erhebliche Fortschritte gemacht, hat sich aber trotzdem noch nicht zu einer Stellung von Bedeutung, mit Ausnahme von 2 oder 3 Werken in Pennsylvanien, aufgeschwungen. Wenngleich der Süden stets als die natürliche Heimath des basischen Processes bezeichnet wurde, so haben wir doch mit der Thatsache zu rechnen, dafs dort nur ein Werk vorhanden ist, das basischen Stahl macht. (Im Herbst 1890 war in Chatanooga ein basischer Flammofen und bei Birmingham, Alabama, ein Hendersonscher Ofen in Betrieb.)

Geschnittene Nägel. Die Zahl der Nagelfabriken ist von 75 auf 65 und diejenige der Nagelmaschinen von 6066 auf 5546 heruntergegangen, was offenbar infolge der Concurrenz der Drahtstifte geschehen ist.

Drahtstifte. Diese Industrie hat reifsend zugenommen. Vor zwei Jahren waren 37 Drahtstiftfabriken, heute sind 49 vorhanden und aufserdem zwei im Bau begriffen. Daneben mag verzeichnet werden, dafs die Verein. Staaten jetzt 21 fertige und ein im Bau begriffenes Drahtwalzwerk besitzen, und dafs ferner 53 fertige und 2 im Bau begriffene Drahtzüge vorhanden sind.

Weifsblechwerke. Der vor 2 Jahren herausgegebene Führer enthielt nicht ein einziges

Werk, das Glanz- oder Mattblech fertigte. Infolge der McKinley-Bill entstanden 20 derartige Werke, die bereits fabriciren oder im Begriff stehen, zu fabriciren. Aufserdem sind noch 10 im Bau begriffen.

Die directe Eisendarstellung aus den Erzen und die Luppenerzeugung aus Roheisen und Schrott ist in entschiedener Abnahme begriffen. Von den ersteren Werken, von denen am Ende 1889 noch 23 vorhanden waren, bestehen nur noch 10, die alle im Staate New-York und mit Ausnahme von einem, das im Staate New-Jersey liegt. Von den Frischwerken, deren vor 2 Jahren noch 27 bestanden, sind jetzt nur noch 20 vorhanden.

Verschiedene Werke. Aufser den eben genannten Industriezweigen enthält das Buch noch die Beschreibung von 21 Locomotivfabriken, ausschliefslich derjenigen, welche den Eisenbahngesellschaften zugehören; ferner 31 Rohrwalzwerke, 43 Rohrgiefsereien, 69 Wagenachsenfabriken, 109 Wagenräderwerke und 105 Waggonfabriken, letztgenannte 3 Kategorieen ausschliefslich der Eisenbahnunternehmungen dieser Art.

Natürliches Gas. Das natürliche Gas hat trotz seiner kurzen Verwendung schon ein wechselreiches Schicksal durchgemacht. Im September 1884 benutzten es 6 Werke, im August 1886 68 Werke, im November 1887 96 und vor zwei Jahren 104, heute dagegen sind nur noch 74 Werke, welche das natürliche Gas verwenden, so dafs also in den letzten zwei Jahren 30 Werke von der Verwendung zurückgetreten sind. Von den genannten 74 Werken liegen 45 in Pittsburgh und Allegheny County, 11 in West-Pennsylvanien, 1 in West-Virginien, 11 in Ohio und 6 in Indiana. Der Rückgang ist lediglich auf die Abnahme des natürlichen Gases zurückzuführen und ist nur noch von Interesse die Thatsache, dafs die gröfste Zahl der Werke zur bituminösen Kohle als Brennstoff zurückgekehrt ist, dafs nur einige wenige aus Kohlen oder Petroleum hergestelltes Generatorgas benutzen.

Wie bereits eingangs erwähnt wurde, ist vollständig neu an der diesmaligen Ausgabe die Aufnahme der Eisenwerke Canadas und Mexicos. Dieselben sind schnell aufgezählt. Canada zählt im ganzen 5 fertige und 2 im Bau begriffene Hochöfen. Von den ersteren verwenden 2 Koks und 3 Holzkohle als Brennstoff. Von letzteren ist einer für Kohle und einer für Holzkohle bestimmt. Die Zahl der Walzwerke in Canada ist 12, wovon eines einen Martinofen besitzt. Für Mexico sind verzeichnet 12 fertige und ein im Bau begriffener Hochofen, welche sämmtlich für Holzkohle bestimmt sind. Ferner sind noch vorhanden 5 fertige Walzwerke, und eines ist projectirt. In Verbindung mit letztgenannten Werken ist eine Martinofenanlage und ein Clapp-Griffithswerk im Bau begriffen.

---

# Die Verwendung von Flufseisen zu Bauzwecken.

Von **Friedr. Kintzlé** in Rothe Erde bei Aachen.

(Schlufs.)

Ich gehe nun dazu über, Theorie und Praxis des Näheren miteinander zu vergleichen und festzustellen, welche thatsächliche Beweise dafür vorliegen, dafs Thomasmaterial in solcher Zuverlässigkeit hergestellt wird, dafs es zu jedem Bauwerk zugelassen werden darf. In erster Linie nenne ich als ältere bekannte Arbeit über diesen Gegenstand diejenige von Prof. Tetmajer (Zürich), veröffentlicht in den Bänden 3 und 4 der Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

Den Untersuchungen lag eine Fülle von Material zu Grunde, und als neueres Resultat derselben darf ich wohl die Thatsache anführen, dafs kurz nach Bekanntwerden der österreichischen Versuche und gewissermafsen als Antwort darauf die schweizerische Regierung auf den Rath Tetmajers die Genehmigung ertheilt hat, zum Bau der Brücke einer Haupteisenbahnstrecke Thomaseisen zu verwenden. Die Abnahme des quantitativ bedeutenden Materials wird unter Prof. Tetmajers Leitung stattfinden, und hier ist demnächst ein neuer Beitrag über den Gegenstand zu erwarten. Der Auftrag ist einem Saarwerk ertheilt worden.

Desgleichen hat schon im Jahre 1887 bis 1888 der Aachener Hüttenactienverein rund 3000 t Thomaseisen zum Bau von verschiedenen Brücken canadischer Bahnen geliefert, deren Inbetriebsetzung mit Ende 1888 erfolgt ist.

Ich nenne des Weiteren das anfangs dieses Aufsatzes erwähnte Gesammtergebnifs der langen Untersuchungen des Hrn. Mehrtens, dem es dabei nicht darauf ankam, einige besonders zu Probezwecken hergestellte Sätze zu untersuchen, da er wufste, dafs man ganz tadellose Sätze erzeugen kann, die alle Prüfungen glänzend bestehen; es kam ihm vielmehr darauf an, festzustellen, ob regelmäfsig und gleichmäfsig gutes erzeugt werden kann und wirklich erzeugt wird.

Nº I. Nº II.

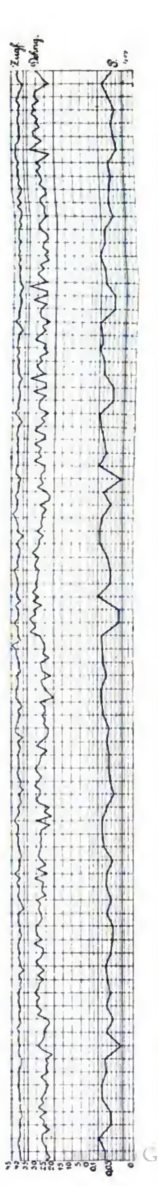
Nº III.

Nº IV.

Nº V. Nº V.

Abnahme Oderbrücke.

Thomas Flusseis. A. Hütt. Act. Verein.



Zu diesem Zwecke stellte ihm der Aachener Hüttenactienverein zu seinen Versuchen sein gesammtes Lager an Thomaseisen zur Verfügung. Der Bestand dieses Lagers war zur Zeit etwa 4000 t Formeisen in etwa 230 verschiedenen Profilen und bildete gewissermaſsen den Extract einer Betriebszeit von mindestens 1 Jahr, also von mindestens 150 000 t Fabricat. Aus diesem von dem Werke als versandfähig, also gut bezeichneten Fluſseisenbestand wurde dann nach freiem Ermessen des mit der Prüfung beauftragten Regierungsbaumeisters Liesegang das Probematerial entnommen und über 1700 Einzelversuche aller Art gemacht, und zwar in der oben bereits erwähnten Ausdehnung.

Das Resultat dieser auf breiter Unterlage aufgebauten Untersuchung im Verein mit dem Berichtsergebniſs des fast 7 Monate lang die Einzelheiten des Thomasverfahrens verfolgenden Prüfungsbeamten war, daſs der Königl. Eisenbahndirection Bromberg die Ueberzeugung wurde, daſs Thomaseisen nicht nur gleichmäſsig erzeugt werden kann, sondern auch wird. Diese Ueberzeugung fand darin ihren Ausdruck, daſs kurz darauf bei Vergebung des Materials zum Bau der gröſsten Eisenbahnbrücke Deutschlands genehmigt worden ist, das Thomaseisen des Werkes, auf dem die Versuche gemacht worden waren, zu verwenden. Thatsächlich werden $^2/_3$ der Länge der 1325 m langen Brücke aus diesem Materiale gemacht, dessen Abnahme bereits begonnen hat. Desgleichen ist bei vielen anderen Königl. Eisenbahndirectionen Thomaseisen seit Jahren für den Waggonbau, zu Dachconstructionen, zu schweiſsbarem Stabfluſseisen für die Werkstätte u. s. w. mit Erfolg verwendet worden und wird weiter verwendet. Dasselbe ist der Fall für die Kaiserl. deutsche Marine und ebenso für zahllose Behörden und Private. Insbesondere ist die Privatindustrie den Behörden vorausgeeilt, indem gute Thomaswerke keinerlei Schwierigkeiten finden, bei den groſsen Constructionswerkstätten ihr Material abzusetzen, die es gern verarbeiten und sich ihr Urtheil längst gebildet haben.

Aus der groſsen Menge von Material, welches mir zu Gebote steht, will ich hier nur noch eine neuere Untersuchung erwähnen, die wohl geeignet sein dürfte, zu der Frage der Zuverlässigkeit des Thomaseisens einen weiteren Beitrag zu liefern.

Für die im Bau begriffene neue Oderbrücke der Königl. Eisenbahndirection Berlin, Strecke Wriezen-Jaedickendorf, war seinerzeit Thomaseisen des Aachener Hüttenactienvereins genehmigt worden. Die Abnahme dieses Materials hat nunmehr stattgefunden. Auf besonderen Wunsch des Werkes war seinerzeit in den Bedingungen eine satzweise Abnahme vorgeschrieben. Die abnehmende Behörde, die Königl. Eisenbahndirection linksrh., hatte mit des Werkes Einvernehmen angeordnet, daſs für dieses Bauobject alle Sätze nur im Beisein des abnehmenden Beamten erblasen und ausgewalzt werden sollten, welcher Vorschrift dann durch Hrn. Ingenieur Blesen in der sorgsamsten Weise nachgekommen worden ist.

Es sind nun über jeden zu dem Zwecke erblasenen Satz nachstehende Proben vorgenommen worden:

1. Eine Vorprobe vor der Fertigstellung des Satzes derart, daſs ein Probeblöckchen dem Bad entnommen, sofort unter dem Schnellhammer zu einem Stabe von 25 mm Vierkant ausgeschmiedet, abgekühlt in kaltem Wasser und dann unter dem Schnellhammer zusammengeschlagen wurde, bis beide Schenkel dicht aufeinander lagen.

2. Als Fertigprobe nach dem Zusatz von Ferromangan wurde aus der Pfanne ein neuer Probeblock entnommen, geschmiedet auf 17 mm Vierkant; ein Ende wurde ausgebreitet bis auf ungefähr 5fache Breite, die Ränder scharf ausgeschlagen mit der Hammerfinne (Rothbruchprobe), dann der Stab abgekühlt und unter dem Hammer zusammengeschlagen, bis die Schenkel aufeinander lagen. Diese Probe war fertig in den Händen des Abnahmebeamten, noch ehe der Satz fertig gegossen war.

3. Der erste Block des Satzes wurde sofort in den Ofen gesetzt, zu einem Winkeleisen ausgewalzt und davon 3 Stücke abgeschnitten, in kaltem Wasser abgekühlt und dann unter dem schweren Dampfhammer flach aufgeschlagen und zu einer Schleife zusammengebogen. Das Resultat dieses Versuches stand fest, noch ehe die anderen Blöcke desselben Satzes ausgewalzt waren.

4. Ein Stück wurde zum Laboratorium zur Untersuchung auf Phosphorgehalt geschickt.

5. Endlich wurde auf alle Stäbe desselben Satzes die Satznummer warm aufgeschlagen, und später wurden dann aus jedem Satz drei verschiedene Stäbe ausgewählt, mit welchen je eine Zerreiſsprobe und eine Biegeprobe gemacht wurde.

Das photographische Bild auf voriger Seite zeigt die Zusammenstellung der vorgenannten 11 Proben eines jeden Satzes, wie sie für alle Sätze ausgeführt worden sind.

Zweck dieses eingehenden Versuchssystemes war, festzustellen:

1. wie viele von den für diese Brücke erblasenen Sätzen miſslingen würden, also welche Sicherheit der Thomasproceſs bezüglich der Gleichmäſsigkeit der Sätze untereinander böte;

2. welche Unterschiede in den Resultaten sich innerhalb eines und desselben Satzes ergäben.

Im ganzen sind 83 Sätze erblasen; es hat sich ergeben, daſs keiner dieser Sätze in Bezug auf Qualität den Anforderungen des Pflichtenheftes nicht entsprach, und daſs deshalb keiner hat verworfen werden müssen.

Vorstehend ist das Diagramm der 249 ausgeführten Zerreiſsproben abgebildet.

Die Max.- und die Min.-Zahlen sind: Streckgrenze 23,7 bis 31; Festigkeit 37,3 bis 43,1; Dehnung 20 bis 33,5 %.

Zieht man für jeden einzelnen Satz aus den drei Zerreifsproben das Mittel, so stellen sich diese Max.- und Min.-Zahlen wie folgt: Streckgrenze 24,7 bis 30,63; Festigkeit 38,6 bis 41,6: Dehnung 22,5 bis 31,5; Phosphorgehalt 0,03 bis 0,08 %.

Vergleicht man diese Zahlen mit denen der Abnahme der Weichsel-, Nogat- und Wallgrabenbrücken, wie solche in dem Aufsatze des Hrn. Mehrtens mitgetheilt sind (unter Weglassung der Resultate der harten Lagerstahltheile und der Querschwellen), so ergiebt sich die untenstehende Tabelle.

Nimmt man zum Vergleich die Mittelzahlen dieser Abnahme des Oderbrücken-Materials, so wird man zugeben müssen, dafs Elasticitätsgrenze und Festigkeit innerhalb geringerer Grenzen schwanken als die Zahlen der drei Martinwerke, während die Dehnungszahlen ihnen gleich sind.

Man wird aufserdem zugeben müssen, dafs die Zahlen der 83 Sätze fast vollständige Uebereinstimmung aufweisen, und dafs man in der Lage gewesen ist, dasjenige Material herzustellen, welches man herzustellen beabsichtigt hat.

| | | Streckgrenze | Festigkeit | Dehnung | Phosphorgehalt | Qualitätszahl $D \times F$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Weichsel- und Nogatbrücke | weiches Martineisen Hütte K | 21,3 bis 29,9 | 40,0 bis 49,0 | 20,0 bis 35,0 | nicht angegeben | nicht angegeben |
| | „ „ „ P | 23,8 „ 32,8 | 32,8 „ 45,8 | 25,0 „ 34,0 | „ „ | „ „ |
| | „ „ „ G | 26,7 „ 35,8 | 38,3 „ 47,5 | 20,5 „ 31,0 | „ „ | „ „ |
| Oderbrücke | Thomaseisen Rothe Erde | | | | | |
| | Mittelziffern . . . . | 24,7 „ 30,63 | 38,6 „ 41,6 | 22,5 „ 31,5 | 0,03 bis 0,08 | 950 bis 1250 |
| | Einzelziffern . . . . | 23,7 „ 31,0 | 37,3 „ 43,1 | 20,0 „ 33,5 | | |

Interessant ist es noch, festzustellen, wie sich die Zahlen innerhalb obiger Grenzen vertheilen; es ergeben sich daraus nachstehende Tabellen.

| | Festigkeitszahlen | | | Dehnungszahlen | | | Qualitätszahl ($F \times D$) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Einzelversuche | Mittel | | Einzelversuche | Mittel | | Einzelversuche | Mittel |
| zwischen 37 u. 38 kg | 3 | — | zwischen 20 u. 22 % | 3 | — | zwischen 800 u. 900 | 5 | — |
| „ 38 „ 39 „ | 12 | 4 | „ 22 „ 24 „ | 17 | 2 | „ 900 „ 1000 | 43 | 8 |
| „ 39 „ 40 „ | 65 | 20 | „ 24 „ 26 „ | 47 | 11 | „ 1000 „ 1100 | 86 | 36 |
| „ 40 „ 41 „ | 106 | 43 | „ 26 „ 28 „ | 76 | 34 | „ 1100 „ 1200 | 83 | 32 |
| „ 41 „ 42 „ | 51 | 16 | „ 28 „ 30 „ | 69 | 27 | „ 1200 „ 1300 | 25 | 7 |
| „ 42 „ 43 „ | 10 | — | „ 30 „ 32 „ | 30 | 8 | „ 1300 „ 1400 | 7 | — |
| „ 43 „ 44 „ | 2 | — | „ 32 „ 34 „ | 7 | 1 | | | |
| | 249 | 83 | | 249 | 83 | | 249 | 83 |

Daraus ergiebt sich:

die Festigkeitszahlen der 83 Sätze liegen zu 95 % zwischen 39 und 42 kg und zu 5 % zwischen 38 und 39 kg;

die Dehnungszahlen liegen zu 97,5 % über 24 % und zu 2,5 % unter dieser Grenze;

die Qualitätszahlen liegen zu 90 % über 1000 und zu 10 % unter dieser Grenze;

die Phosphorgehalte liegen alle unter 0,08.

Bezüglich der Zahlen innerhalb eines und desselben Satzes mögen folgende Aufstellungen Aufschlufs geben:

Festigkeitszahl.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zwischen | 0 | und | 1 kg | schwankten | 45 | Stück |
| „ | 0 | „ | 2 „ | „ | 25 | „ |
| „ | 0 | „ | 3 „ | „ | 8 | „ |
| „ | 0 | „ | 4 „ | „ | 3 | „ |
| „ | 0 | „ | 4,3 „ | „ | 2 | „ |
| | | | | | 83 | Stück. |

Qualitätszahl.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zwischen | 0 | und | 100 | schwankten | 33 | Stück |
| „ | 0 | „ | 200 | „ | 38 | „ |
| „ | 0 | „ | 300 | „ | 7 | „ |
| „ | 0 | „ | 400 | „ | 5 | „ |
| | | | | | 83 | Stück. |

Es zeigten also 90 % der gesammten Sätze eine gröfste Differenz in der Festigkeit von 2 kg. Ueber dieser Grenze hinaus lagen 10 %. — Die Qualitätszahlen schwankten bei 90 % aller Sätze innerhalb der Grenze 0 bis 200, während 10 % gröfsere Abweichungen zeigten. Keine Probe aber von allen fiel aufserhalb der Bedingungen des Pflichtenheftes; alle entsprachen vollkommen den Anforderungen.

Zu diesen 3 Resultaten von Zerreifsproben eines und desselben Satzes kommen, wie vorher erwähnt, noch 3 Stück Winkel, die unter dem Dampfhammer zusammengeschlagen wurden, und dazu die Blockproben des Stahlwerkes selbst, so dafs über einen und denselben Satz aufser der chemischen Untersuchung 11 Biege- und Zerreifsproben angestellt wurden, die aus etwa 5 verschiedenen Blöcken des Satzes entnommen waren. Keines der Resultate dieser Versuche war unbefriedigend, keines zeigte eine aufsergewöhnliche Abweichung von dem normalen Verhalten der übrigen Proben, alle entsprachen den Anforderungen des Pflichtenheftes.

Eine ähnliche Zusammenstellung über das Martinflufseisen der Abnahmen der Dirschauer und

Marienburger Brücken fehlt leider; sie gäbe gewifs interessante Vergleichungspunkte.

Wenn nun diese Abnahme einen nicht unwesentlichen Beitrag geliefert hat zur praktischen Lösung der schwebenden Frage, so erwarte ich einen ebensolchen noch in verstärktem Mafse durch die Abnahme des Materials der Brücke Fordon-Culmsee der Königl. Eisenbahndirection Bromberg. Da diese Abnahme sich auf den grofsen Zeitraum von über einem Jahr erstreckt, so wird der abnehmenden Behörde reichlich Gelegenheit geboten, nach allen Richtungen hin nochmals gründlich durchzuprüfen. Der Name des Hrn. Mehrtens, dem auch in diesem Falle die Sorge für die Materialfrage obliegt, bürgt dafür, dafs er sich diese Gelegenheit nicht entgehen lassen wird; man darf also auch in dieser Hinsicht seinem Urtheil mit Spannung entgegensehen.

---

# Die Metallgewinnung auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. im Jahre 1891.

Von **Dr. H. Wedding** in Berlin. *

Von den zur Metallgewinnung auf elektrischem Wege bereits dienenden oder dazu vorgeschlagenen Processen waren nur wenige auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. Main vertreten. Es sei gestattet, von denjenigen Processen in diesem Vortrage ganz abzusehen und diese einer besonderen Erörterung aufzusparen, welche in die Gebiete der Galvanoplastik und Galvanostegie fallen, für welche übrigens kaum mehr als die oft sehr schönen Producte, einige Bäder und Elektromotoren ausgestellt waren, vielmehr mich zu beschränken auf die Processe zur Gewinnung von Metallen aus ihren Erzen und aus Hüttenzwischenproducten, sowie ein besonderes Verfahren zur Metallverarbeitung anzuschliefsen. Die ausgestellten Gegenstände betrafen nur Kupfer und Aluminium.

Ich hoffe Ihnen ein lebendiges Bild geben zu können, da es mir vergönnt war, mit Ausnahme des Höpfnerschen, alle Processe auch in fabrikmäfsiger Ausübung zu sehen.

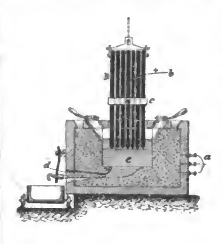
### Neuhauser Aluminiumprocefs.

Das in zahlreichen Formen ausgestellte Aluminium und dessen Legirungen waren in Neuhausen in der Schweiz erzeugt. Die dortige Hütte gehört der Aluminiumindustrie-Actiengesellschaft. Die Kraft wird vom Rheinfall entnommen, aus dem die Gesellschaft berechtigt ist, 20 cbm Wasser in jeder Secunde zu schöpfen. Dieses entspricht bei 20 m Gesammtgefälle 4000 Pferdestärken. Gegenwärtig werden indessen erst etwa 10 cbm Wasser mit 2,2 m Geschwindigkeit bei dem Bruttogefälle von 20 m gebraucht.

Der Vortragende beschreibt nun eingehend die Turbinenanlage und die Dynamomaschinen.**

Die Erzeugung des Aluminiums geschieht nach dem Héroultschen Verfahren. Dieses beruht darauf, dafs reine Thonerde durch den elektrischen Strom gleichzeitig geschmolzen und zerlegt wird. Früher nahm man an, dafs es nothwendig sei, gegenüber der aus Kohlenstoff bestehenden Anode eine Kathode aus geschmolzenem Kupfer zu benutzen, also stets eine Kupfer-Aluminiumlegirung zu erzeugen. Eine der wesentlichsten, durch den Director Kiliani gemachten Fortschritte ist es, dafs man auch ohne die Kupferkathode auskommen und daher reines, unlegirtes Aluminium darstellen kann.

Das Reductions- und Schmelzgefäfs besteht aus einem eisernen, mit Kohle gefütterten Kasten, welcher mit den negativen Polen des elektrischen Stromes durch Kupferstifte (*a*, Fig. 1) in leitende Verbindung gesetzt wird. In den Hohlraum desselben taucht ein Bündel Kohlenstäbe (*B*, *b*), welche als Anoden mit den positiven Polen des elektrischen Stromes verbunden sind. Die Kohlenstäbe sind abbalancirt aufgehangen, um ohne Schwierigkeit höher oder tiefer eingestellt, auch um ihre Achse bewegt werden zu können.



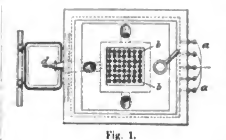


Fig. 1.

Ein Rahmenstück (*c*), welches

* Vorgetragen im »Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses« am 7. März 1892 und auszüglich mitgetheilt.

** Es wird in dieser Beziehung auf die Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses verwiesen.

die Verbindung mit dem Leitungskabel herstellt, umfafst alle Kohlenstäbe. Zum Beginn der Operation bringt man zwar der Regel nach zuerst zerkleinertes Kupfer auf den Boden des Kohlengefäfses, führt die Kohlenstäbe diesem entgegen und bringt es durch den Lichtbogen zum Schmelzen; dann aber kommt nur Thonerde in das Gefäfs, welche schmilzt, dadurch leitend wird und durch den elektrischen Strom eine vollkommene Zerlegung erfährt. Der Sauerstoff der Thonerde geht an die Kohlenstäbe, Kohlenoxydgas bildend, das Metall an das Kupfer.

Soll Aluminiumbronze gebildet werden, so speist man den Ofen von oben natürlich gleichzeitig mit Kupfer und Thonerde. Soll dagegen reines Aluminium dargestellt werden, was die Regel ist, so setzt man nur Thonerde zu, so dafs nach dem Abstich der ersten Legirung nur Aluminium angesammelt wird, welches man von Zeit zu Zeit absticht und in Formen giefst.

Der Betrieb hat beständig an Ausdehnung gewonnen. Es werden jetzt in 24 Stunden 1000 kg reines Aluminium erzeugt, wenn alle Dynamos in Betrieb sind. Die beständige Herabsetzung des Preises — man kann jetzt das Aluminium zu 5 ℳ für das Kilogramm kaufen — beweist die Rentabilität des Unternehmens.

Die Thonerde mufs ganz rein sein. Als Material für dieselbe dient der Bauxit. Derselbe kommt in verhältnifsmäfsig reinem Zustande, als nur durch etwas Eisenoxyd und Kieselsäure verunreinigtes Thonerdehydrat, hauptsächlich im südlichen Frankreich vor, wo er nicht nur bei Avignon, in dessen Nähe das Dorf Baux ihm den Namen gegeben hat, sondern auch bei Montpellier und Nimes aus zersetzten Basaltgängen in der Kreideformation gewonnen wird.

Die reine Thonerde wird dadurch erhalten, dafs man den Bauxit mit Soda glüht, ohne Schmelzung herbeizuführen, und das gebildete Natriumaluminat durch Wasser auslaugt, während Kieselsäure, Eisenoxyd u. s. w. zurückbleiben. Aus der Lösung wird die Thonerde durch Kohlensäure gefällt, gewaschen und getrocknet.

Früher befafste sich mit dieser Herstellung hauptsächlich eine Fabrik in Schlesien (chem. Fabrik Goldschmieden), die ihre gereinigte Thonerde nach der Schweiz, nach Nordamerika und selbst nach Frankreich zur Aluminiumfabrication zurücksendete. Jetzt giebt es mehrere derartige Anlagen, wie Kunheim hierselbst, Gebr. Giulini in Ludwigshafen und die Nienburger chemische Fabrik.

Es möge hierbei bemerkt werden, dafs diejenigen Fabriken, welche die Thonerde nicht als solche gebrauchen, sie in geschmolzenem Kryolith (einer Doppelverbindung von Fluornatrium und Fluoraluminium) lösen. Nach Allem scheint indessen die durch den Director Kiliani modificirte Héroultsche Methode der Aluminiumgewinnung auf elektrischem Wege über alle anderen Methoden den Vorrang behaupten zu können.

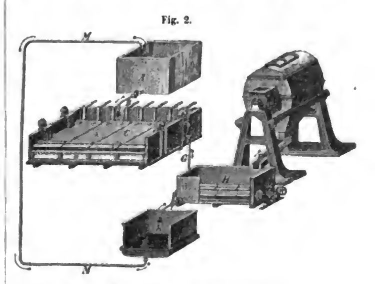
Jedenfalls ist die alte Methode, welche sich auf die Gewinnung des Aluminiums aus einem Doppelsatze von Chlornatrium und Chloraluminium durch Natrium gründete, soviel ich weifs, jetzt überall verlassen.

Von den bestehenden Aluminiumfabriken kommen drei auf Nordamerika, zwei auf England, eine auf Frankreich und eine auf die Schweiz. Wieviel Aluminium jährlich gemacht wird, ist nicht festzustellen. Eine amerikanische Quelle giebt zwar an: für 1890 41 t, für 1891 71 ½ t; indessen hat jedenfalls im Jahre 1891 allein die Fabrik zu Neuhausen bereits mehr als diese für alle Fabriken angegebene Menge dargestellt.

Zwar mag man sich über die Anwendbarkeit des Aluminiums in manchen Beziehungen getäuscht haben, wie das ja gewöhnlich zu gehen scheint, wenn irgend ein neuer Betriebszweig auftaucht und lebensfähig wird; dennoch aber bleibt eine so grofse Fülle von Zwecken der Anwendung übrig, dafs auch, selbst wenn die Aluminiumproduction weit über das Mafs von 1000 t jährlich gesteigert werden sollte (voraussichtlich macht in diesem Jahre Neuhausen allein 300 t), keine Sorge für die Unterbringung in der Zukunft sein wird.

Abgesehen nämlich davon, dafs Aluminium im reinen Zustande und in seinen Legirungen eine Menge von Anwendungen zuläfst, spielt es in einer auf den ersten Blick untergeordneten Verwendung in der Metallindustrie, namentlich aber in der Eisenerzeugung, seine Hauptrolle.

Fig. 2.




*A* Laugenbecken (Kupfersulfat und Eisenoxydulsulfat).
*B* Laugenzulauf (Kupfersulfat und Eisenoxydulsulfat).
*C* Bad (elektrolytische Zersetzungszelle).
*k* Kathodenraum.
*a* Anodenraum.
*D* Laugenablauf (Eisenoxydsulfat).
*E* Kugelmühle.
*F* Erzzufuhr zum Rührwerk.
*G* Laugenzulauf (Eisenoxydsulfat) zum Rührwerk.
*H* Rührwerk (Eisenoxydsulfat und Erz).
*I* Ablauf (Erz, Kupfersulfat und Eisenoxydulsulfat).
*K* Nutsche.
*L* Erz.
*M* Laugenabflufs (Kupfersulfat und Eisenoxydulsulfat).

Es wird hier theils als Vermittlerin zwischen zwei sich schwer legirenden Metallen (z. B. von Nickel und Eisen), theils aber als Gas absorbirender Bestandtheil, welcher es möglich macht, blasenfreie Güsse zu erzeugen, verwendet. So benutzt man das Aluminium sowohl in der Gufswaarenerzeugung aus Roheisen, dem sogenannten Mitisgusse, welcher durch Zufügung geringer Mengen von Aluminium äufserst dicht wird, als ganz besonders bei der Erzeugung der Flufswaaren, d. h. der aus Flufseisen oder flüssigem schmiedbaren Eisen gegossenen Blöcke und Formstücke. Für den letzteren Zweck ist das Aluminium geradezu unentbehrlich geworden. Man pflegt für 10 000 kg Eisen 2 kg Aluminium anzuwenden und erreicht damit den Zweck vollständig.

In dem durch den Aluminiumzusatz dicht gewordenen Metalle ist übrigens der Regel nach, auch bei sorgfältigster Probe, nichts mehr von dem Aluminium nachzuweisen.

In ganz besonderer Weise hat sich die Anwendung des Aluminiums zu diesem Zwecke in Verbindung mit dem sogenannten Phönix-Kohlungsverfahren bewährt.

Angeblich verbraucht die Eisenindustrie schon jetzt 54 % der gesammten Aluminiumproduction der Erde.

## Siemensscher Kupferprocefs.

Der Siemenssche Procefs der Kupfergewinnung gründet sich auf die Auslaugung des Kupfers aus den Erzen durch Ferrisulfat (d. h. Eisenoxydsulfat oder oxydirtes Eisenvitriol). Das fein gemahlene Erz wird mit einer Lösung dieses Ferrisulfates in verdünnter Schwefelsäure unter Erwärmung durch Dampfschlangen vermischt. Das Erz kann das Kupfer als Schwefelkupfer, als Oxyd oder als metallisches Kupfer enthalten, es wird stets das Kupfermetall ausgelaugt, d. h. mit anderen Worten, es kann jedes rohe oder geröstete Kupfererz verarbeitet werden; denn es wird immer das lösliche Kupfersulfat ($CuSO_4$) erhalten, bei Halbschwefelkupfer unter Ausscheidung von Schwefel, während sich das Ferrisulfat in Ferrosulfat (Eisenoxydulsulfat oder Eisenvitriol) verwandelt. Geröstet mufs das Erz nur dann werden, wenn sich sonst aus Schwefeleisen Schwefelwasserstoff entwickeln würde. Der Kreisprocefs ist in Fig. 2 schematisch dargestellt.

Das mit Rührwerk, in Form von zwei in entgegengesetzter Richtung sich drehenden Flügelwalzen versehene, durch Dampf geheizte Lösungsgefäfs ist in Fig. 3 abgebildet. Die Dampfzuleitung geschieht durch ein Bleirohr. Die Extractionsapparate haben 5 cbm Inhalt und sind rinnenförmige, innen mit Blei ausgekleidete Holzkästen. In dem unteren Theile liegen die horizontalen, mit Bleiblech überzogenen vierkantigen Rührer *a*, auf denen die hölzernen Schaufeln befestigt sind. Die Achsen derselben reichen durch die Stirnseiten des Kastens, wo sie abgedichtet sind, und erhalten ihren Antrieb von aufsen.

Das ausreichend ausgelaugte Erz — darüber, dafs die Auslaugung vollendet ist, entscheiden Proben — wird auf Nutschen von der Lauge getrennt. Diese Nutschen sind in Fig. 4 dargestellt. Der Nutschapparat hat einen mit Bleiblech ausgeschlagenen offenen Oberkasten, welcher das Erz und Laugengemisch aufnimmt, und einen ebenfalls mit Bleiblech ausgeschlagenen, aber geschlossenen Unterkasten, aus dem die Luft ausgesogen wird. Als Filter dient ein durchlochtes Blech sammt einem darüber gespannten Filtertuche.

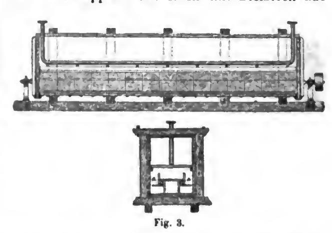


Fig. 3.

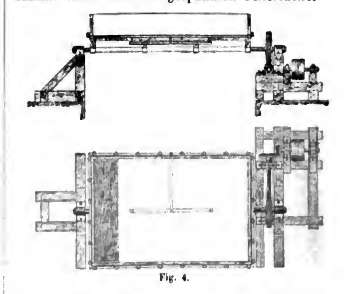


Fig. 4.

Der drehbar aufgehangene Apparat wird nach dem Auswaschen des Erzes gekippt, um das Erz auszuleeren.

Die Lauge, welche im wesentlichen unter Zurücklassung aller anderen metallischen und unmetallischen Bestandtheile aus Kupfer- und Eisensulfatlösungen mit etwas freier Schwefelsäure besteht, ist inzwischen in das Fällgefäfs übergeführt worden. Dieses Fällgefäfs ist in Fig. 5 abgebildet. Es besteht in einem flachen Holzkasten, welcher durch getheerte Jutetücher abgedichtet und durch ein Filtertuch (kein Diaphragma) in zwei Räume getrennt ist. Im oberen, dem Kathodenraume, hängen an der unteren Seite, an Holzplatten befestigt, flache Kupferbleche, an

deren unterer Seite sich das durch den Strom ausgefällte Kupfer niederschlägt. Die Lauge wird in Bewegung gehalten, aber die Bewegung pflanzt sich nicht in den unteren, den Anodenraum, fort. In diesem sinkt vielmehr ruhig die schwerere

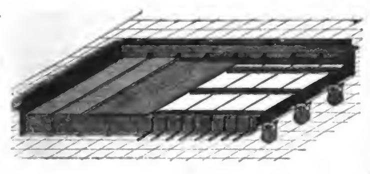


Fig. 5.

Oxydlauge, die sich von der noch kupferhaltigen Oxydullauge durch das specifische Gewicht trennt, nieder. Der durch die Kupferfällung frei gewordene Sauerstoff ist zur Oxydation der Eisenlauge verbraucht worden.

Die in dem unteren Raum befindliche Anode besteht aus einer Reihe von Kohlenstäben, welche parallel nebeneinander liegen und miteinander verbunden sind. Je 200 Stück sind durch gut isolirte Bleiumgüsse zu einem System von 1,3 m Länge und 0,4 m Breite miteinander verbunden. Die Fig. 6 erläutert die Einrichtung. Die Zuleitung des Stromes erfolgt durch die an einem Ende der Bleiumgüsse befestigten Bleistreifen.

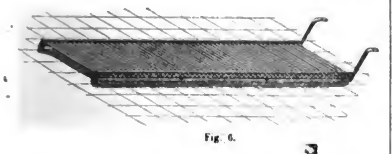


Fig. 6.

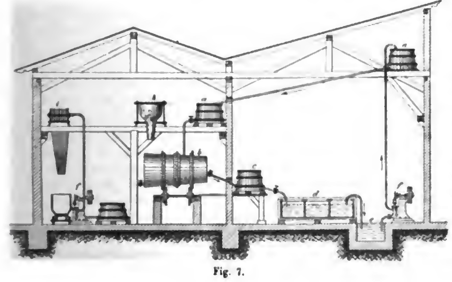


Fig. 7.

Die Aufstellung der Fällungsbäder geschieht am besten horizontal nebeneinander. Da indessen dadurch ein grofser Raum beansprucht wird, so kann auch eine Anordnung in mehreren Stockwerken übereinander ausgeführt werden. Neuerdings hat man durch erhebliche Erwärmung der Bäder eine sehr beschleunigte Kupferausfällung, angeblich bis zum Doppelten der früheren erzielt.

Man rechnet auf 240 Amp. 2 und auf 400 Amp. 3,5 qm Kathodenoberfläche.

Die Lauge des Anodenbehälters ist unmittelbar bereit und geeignet für eine erneute Erzauslaugung. Für einen ununterbrochenen Betrieb ist natürlich die Anordnung mehrfacher Apparate unentbehrlich; denn man kann die Waschlauge nicht wohl mit der concentrirten Lauge vereinigen. Für den Anfang ist es zweckmäfsig, der Eisenlauge Kupfervitriol zuzusetzen. Dieses erzeugt man durch Einblasen von Wasserdampf und Luft in ein mit Kupfergranalien gefülltes Schwefelsäurebad.

Die Firma Siemens & Halske rechnet bei Anwendung von 2 Dynamomaschinen mit 120 Amp. auf 1 qm Kathode bei 1 Volt Spannung im Bade für 1000 kg Kupfer in 24 Stunden aus 4- bis 4 1/2 procentigen Erzen 227 ℳ ohne Erzmaterialkosten, falls Wasserkraft zu Gebote steht, für reichere Erze z. B. 35 % haltigen Kupferstein 183 ℳ. Man braucht im ersten Falle 120, im zweiten 75 Pferdestärken.

## Höpfners Kupferprocefs.

Eine zweite, auf der Ausstellung durch gangbare Apparate vorgeführte Kupfergewinnungsmethode war die von Höpfner. Derselbe benutzt zur Kupferextraction aus den Erzen nicht ein Eisenoxydulsulfat wie Siemens, sondern ein Kupferchlorid und zwar eine concentrirte Lösung desselben in Chlorcalcium oder Chlornatrium mit 120 g Kupfer im Liter. Diese Lauge entzieht dem Erze nicht nur Kupfer, sondern auch Eisen, Silber, Arsen, Blei und Wismuth und wandelt sich dabei in Kupferchlorür um, $Cu_2S + 2CuCl = 2Cu_2Cl + S$. Durch die Kupferfällung entsteht wieder Kupferchlorid, welches von neuem zum Auslaugen verwendet wird.

Die Fig. 7 stellt den ganzen Apparat dar, welcher, wie der vorige von Siemens, auf einen Kreisprocefs berechnet ist. Die Erze werden roh oder nach vorheriger Röstung, dann jedoch nicht ohne freie Säure, jedenfalls fein gemahlen in Holzfässern von 100 000 l Inhalt in warmer Lauge ausgelaugt. In den Fässern rotiren zur Mischung eiserne Rollen. Die Auslaugung (in *b*) dauert 2 bis 6 Stunden, jedenfalls so lange, bis die Kupferchloridlauge in Kupferchlorürlauge

übergeführt ist. Das ausgelaugte Erz wird zur vollkommenen Extraction mit frischer Lauge, die nachher zur fertigen Laugung dient, in Berührung gebracht. Man läfst absetzen und zieht die klare Lösung (nach *d*) ab.

Die Lauge wird nun noch mechanisch (in *c*) von mitgenommenen Erztheilen und chemisch von allen anderen Bestandtheilen, aufser Edelmetallen und Kupfer, gereinigt. Die Entkupferung der Lauge erfolgt sodann in verticalen Gefäfsen (*e*), die durch Diaphragmen in je zwei Abtheilungen getrennt sind.

Die Anodenabtheilung umschliefst die Kohlenanoden, die Kathodenabtheilung Kupferblech. Die gleichen Lösungen fliefsen an Kathoden und an Anoden vorbei; dadurch wird das freiwerdende Chlor stets wieder vom Chlorür zur Chloridbildung aufgenommen, wodurch nach der Angabe des Erfinders die Polspannung von 1,8 auf 0,8 Volt ermäfsigt wird.

Dieses Kupferchlorid (in *a*) ist wieder Lösungsflüssigkeit und wirkt von neuem auf das Erz (*h*).

Von den beiden an den Kathoden und Anoden vorbeifliefsenden Strömen wird der Kathodenstrom durch Ausfällung des Kupfers stets kupferärmer. Der Anodenstrom dagegen behält seinen Kupfergehalt bei, nur hat er seine Chlorirungsstufe verändert. Wird er wieder zur Auslaugung benutzt, so würde er sich den doppelten Kupfergehalt aneignen. Um indessen das ursprüngliche Verhältnifs herzustellen, werden beide Laugen gemischt.

Zur Fällung der aus dem Erze mit ausgelaugten übrigen Metalle wird Kupferoxydul verwendet, wodurch der durch jene Metalle eingenommene Platz ebenfalls wieder durch Kupfer ersetzt wird. Silber mufs aus dem Laugengemisch gefällt oder mit dem Kupfer an den Kathoden niedergeschlagen werden.

Höpfner berechnet, dafs durch eine Pferdestärke, welche er statt der theoretischen 735 zu wirklichen 690 V. Cb. annimmt, 48,8 kg, oder nach Abzug der Verluste 44 kg Kupfer gefällt werden können.

Der Vortragende geht nun zu einem Vergleich der beiden Kupfergewinnungsprocesse untereinander und mit der Schmelzarbeit über. *

## Allgemeine Schlufsbetrachtung über den elektrischen Metallgewinnungsprocefs.

Ehe ich die Processe zur elektrischen Gewinnung der Metalle verlasse, möchte ich mir gestatten, einen kurzen Rückblick auf die elektrische Gewinnung der Metalle überhaupt zu werfen.

Die Benutzung von Laugen, welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, hat sich lediglich auf Kupfer beschränkt. Je reiner die Laugen sind, d. h. je mehr sie allein Kupfer enthalten, um so günstiger verläuft der elektrolytische Procefs im allgemeinen. Einen Eisengehalt kann man nur gestatten, wenn die Polarisation durch Umwandlung des Oxyduls in Oxyd vermieden wird.

Ueberblickt man die Reihe der Metalle, so ist vorläufig keine Aussicht vorhanden, noch andere Metalle, als allenfalls Nickel, Kobalt und die Edelmetalle in diesen Kreis einzuziehen. Zink hat sich allen Versuchen bisher standhaft widersetzt.

Am ausbildungsfähigsten ist der Weg der elektrolytischen Metallgewinnung sicherlich zur Abscheidung ganz reiner Metalle aus bereits nahezu reinen Metallen.

Ueberblickt man dagegen die Anwendung, welche bisher von dem elektrischen Strom bei heifsflüssigen, also geschmolzenen Stoffen gemacht ist, so sieht man, dafs diese sich auf die Zerlegung solcher Metalloxyde beschränkt hat, welche sich unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht durch Kohle reduciren lassen, d. h. auf die Erd- und Alkalimetalle. Bei den übrigen Metallen hat man stets davon wieder Abstand genommen.

Jede Aussicht, auf Grund der gegenwärtigen Kenntnisse andere als diese Metalle auf elektrischem Wege aus geschmolzenen Verbindungen gewinnen zu wollen, scheint thatsächlich ausgeschlossen.

Vergleichen wir zur Begründung dieser Ansicht einmal, wie es sich mit dem Aluminium verhält, welches an der Grenze jener Metalle steht, das aber noch zu denjenigen gehört, die unter gewöhnlichen Umständen nicht durch Kohle reducirbar sind. In Neuhausen macht man mit einer Pferdestärke Wassergefälle, welche dort in 650 V. Cb. umgesetzt wird, in einer Stunde 20 g Aluminium,

d. h. $\frac{650 \cdot 60 \cdot 60}{20} = 117\,000$ V. Cb. erzeugen 1 g Aluminium, oder $\frac{117\,000}{9{,}81} = 11\,930$ kgm erzeugen 1 g Aluminium, oder $\frac{11\,930}{426} = 28$ Wärmeeinheiten erzeugen 1 g, also 28 000 W. E. 1 kg Aluminium. Nun zersetzt man 1 Atom Thonerde mit 3 Gewichtstheilen Kohlenstoff in 2 Atome Aluminium und 3 Atome Kohlenoxydgas, d. h. auf 1 Gewichtstheil Aluminium verbrennen $^2/_3$ Gewichtstheile Kohlenstoff zu Kohlenoxydgas. Da nun 1 kg Thonerde zu seiner Zersetzung 5394 Wärmeeinheiten braucht, dabei aber durch Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd $^2/_3 \times 2473 = 1649$ Wärmeeinheiten erzeugt werden, so brauchte man theoretisch zur Reduction der Thonerde nur 3745 Wärmeeinheiten, während man thatsächlich 28 000 Wärmeeinheiten, wie vorher angegeben, verwendet. Man nutzt also zur

* Wir lassen diesen Theil, als für den Eisenhüttenmann weniger interessant, aus und verweisen auf die Verhandlungen selbst.

Reduction nur 13,2 % aus und verbraucht 86,8 % zur Wärmeerzeugung u. s. w. Ich weifs wohl, dafs man nicht ohne weiteres chemische in mechanische Energie umsetzen darf, wie dies noch neuerdings Professor F. Braun in Tübingen klar dargelegt hat,* aber für einen Vergleich unter sonst gleichen Umständen erscheint dies wohl zulässig.

Wie würde sich dieses Verhältnifs nun bei der Eisenerzeugung gestalten?

Ich gehe auf diesen Punkt deshalb ein, weil vor kurzer Zeit durch die Zeitungen mit einer bestimmten Sicherheit die Meldung lief, es sei die Zeit gekommen, in welcher man den Hochofenbetrieb ohne Schwierigkeit durch Elektricität ersetzen könne, und die Eisenhüttenleute fühlten sich zu einem grofsen Theil dadurch nicht unerheblich beunruhigt. Ein grofser Hochofen erzeugt in 24 Stunden heutigen Tags 100, 150, 180, selbst 200 t** Roheisen. Nehmen wir einmal zur Erleichterung der Rechnung 173 t an, so macht das in einer Secunde 2 kg.

1 kg Eisen braucht zur Reduction aus Eisenoxyd 1796 Wärmeeinheiten. 1 kg Roheisen enthält indessen Silicium, Mangan, Phosphor u. s. w., welche ebenfalls reducirt werden müssen, dagegen Kohlenstoff, welcher nicht reducirt wird. Man kann daher rund für 1 kg Roheisen 1800 Wärmeeinheiten für die Reduction rechnen. Dies macht $1800 \times 426 = 770\,000$, d. h. für 2 kg Roheisen 1 540 000 kgm Energie, oder dividirt durch 75 rund 20 000 Pferdestärken, oder multiplicirt mit 736 rund 15 Millionen Watt; rechnet man auch hier $^1/_5$ Nutzeffect, so würden 100 000 Pferdestärken Wassergefälle einen Hochofen ersetzen. Die gröfsten elektrodynamischen Maschinen geben 600 000 Watt. Deren brauchte man also 25 Stück, um einen Hochofen zu ersetzen. Dabei kostet 1 kg Aluminium 5 ℳ, 1 kg Roheisen 5 ₰. Man möchte erwidern, es wird ja doch durch Kohlenoxydbildung wieder Wärme erzeugt, wie das ja auch vorhin beim Aluminium in Rechnung gezogen wurde, dies ist aber in beiden Fällen dasselbe und kommt daher bei einem Vergleich nicht in Betracht, da man Eisenoxyde, eben anders als Thonerde, wirklich durch Kohlen, ja selbst durch Kohlenoxyd reduciren kann. Oder man könnte sagen, im Hochofen braucht man doch in Wirklichkeit auf das Kilogramm Roheisen etwa 4- bis 5000 Wärmeeinheiten; aber das Eisen mufs hier wie dort durch Wärme, die hier durch Kohle, dort durch Elektricität hervorgerufen ist, schmelzen, die flüchtigen Bestandtheile der Erze, Wasser, Kohlensäure u. s. w. müssen in beiden Fällen verflüchtigt, und die Gangarten und Zuschläge, wenn man nicht etwa gedenkt, das Eisen zuerst wie die Thonerde als reines Eisenoxyd abzuscheiden, müssen in beiden Fällen geschmolzen werden. Zudem giebt eine Pferdestärke mechanischer Arbeit in Wirklichkeit nur 650, nicht 736 V. Cb.

Man könnte endlich sagen, man braucht ja zur Reduction nicht Kohle oder Kohlenoxyd, man könnte Wasserstoff nehmen. Aber der Wasserstoff, der freilich 34 000 oder 29 000 Wärmeeinheiten als Energie in sich schliefst, hat für seine Erzeugung aus dem Wasser ebensoviel gebraucht. Wir haben eben in der Natur keinen andern Stoff, der uns den unoxydirten Kohlenstoff ersetzen könnte, denn wir sind nicht in der Lage, die wenigen anderen unoxydirten Fossilien, wie Steinsalz und Kryolith, ohne weiteres zur Umsetzung in Wärme durch Oxydation auszunutzen. So wird wohl jedenfalls noch für lange Zeit hinaus sich an dem gegenwärtigen Stande der Eisenerzeugung im allgemeinen nichts ändern lassen und die Gewinnung durch Elektricität auf heifsflüssigem Wege auf Alkalien und Erden beschränkt bleiben.

* »Elektr. Zeitschrift« 1891, Seite 673.

** In Nordamerika sogar über 400 t.

### Kupferröhrenerzeugung.

Wenn auch hiermit die Verfahren erschöpft sind, welche zur Herstellung von Metallen auf elektrischem Wege auf der Frankfurter Ausstellung vertreten waren, so verdient doch noch eine besondere Art der Verarbeitung des für den Elektriker wichtigsten Metalles, des Kupfers, Beachtung:

Eine grofse Anzahl nach Mannesmannschem Verfahren hergestellter Messing-, Kupfer- und Bronzeröhren zog mit Recht die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Sie waren ein Product des 1886 bis 1888 neu angelegten, im vorigen Jahre mit einem Schrägwalzwerk ausgerüsteten Werkes der Firma C. Heckmann in Duisburg-Hochfeld. Dieses Werk zeichnet sich durch eine sehr günstige Lage unmittelbar am Rhein und zwischen zwei Eisenbahnlinien aus. Es ist nach einem vollkommen einheitlichen Plane in zwei parallelen Werkstattsgruppen, die rechtwinkelig zum Rhein verlaufen, angelegt, und alle Verbesserungen der Technik haben Anwendung gefunden. Es werden in beträchtlich gröfserer Menge als in dem Werke in Berlin Locomotiven- und Motorentheile, Kupferbleche, Walzkörper, Röhren und Draht angefertigt, ferner besonders auch Metalltheile für den elektrischen Betrieb in allen Mengen und Arten und unter allen zulässigen Bürgschaften.

Die Röhren werden jetzt sämmtlich auf einem Mannesmannschen Schrägwalzwerke hergestellt, und die Fabrication hat sich dank der unermüdlichen Sorgfalt und der ununterbrochenen Bemühungen der HH. Heckmann, diese besondere Arbeit zu entwickeln, zu einer solchen Vollkommenheit herangebildet, dafs auch nicht der geringste Anstand im Betriebe mehr vorliegt, während bekanntlich beim Eisen noch immer die Kinderkrankheiten nicht ganz überwunden sind, und zuweilen

wohl die Wünsche und Erwartungen des Erfinders den Erfolgen vorauseilen mögen. Hierzu trägt allerdings ein zweifacher Umstand bei: erstens hat man es gegenüber dem Eisen beim Kupfer mit einem ganz gleichartigen Metall oder beim Messing mit einer ebensolchen Legirung zu thun und zweitens gestatten diese Metalle ein bequemes Nachziehen. Zwar kommen die Rohre schon aus dem Walzwerke mit sehr gleicher Wandstärke hervor, aber naturgemäfs rauh, d. h. mit den spiraligen Windungen, die in der Natur des Verfahrens begründet sind, und auch manchmal wellig; aber das Nachziehen giebt saubere, blanke, ja spiegelblanke Innen- und Aufsenflächen, wie Sie sie, m. H., an den hier ausgelegten Proben sehen können.* Zudem gestattet das nachträgliche Ausziehen, so dünne Wandungen herzustellen, wie sie durch das Schrägwalzen allein nicht hervorgerufen werden können. Die innere, aus dem massiven Blocke unter Luftabschlufs entstehende Fläche ist stets dicht und schieferfrei und gewährt dadurch einen erheblichen Vorzug gegen die nach altem Verfahren hergestellten Rohre, deren Werkstücke über Sandkerne gegossen wurden.

Auf einem und demselben Schrägwalzwerke, welches von einer kräftigen, mit Mannesmannschem Drahtschwungrade versehenen Dampfmaschine betrieben wird, können Rohre von 20 bis 180 mm Aufsendurchmesser und 3 mm und mehr Wandstärke hergestellt werden. Die Wandstärke ist unbegrenzt und beträgt z. B. für Kattundruckwalzen, mit denen jetzt endlich dem englischen und französischen Fabricate ein erfolgreicher Wettbewerb geboten werden kann, 30 bis 50 mm bei 150 bis 180 mm Aufsendurchmesser. Die Rohre werden der Regel nach 6 m lang gemacht, können aber auch 10 m lang gefertigt werden. Die gezogenen Röhren werden meist 8 m lang verlangt und daher so in den Handel gebracht.

* Es waren zahlreiche gewalzte Kupferrohre, gewalzte Messingrohre, durchlochtes Rundkupfer, gewalzt und gezogen mit 5 und 3 mm Lochung, durchlochtes Rohrkantmessing, gewalzt und gezogen, mit 10 und 13 mm Lochweite, ferner eine Reihe fertiger Kupferrohre und eine ebensolche fertiger Messingrohre, endlich Materialproben von Röhren, darunter ein zu einem Blech aufgeplattetes gewalztes Kupferrohr ausgestellt.

Interessant unter den Hohlkörpern sind noch die Hohlstehbolzen für Locomotivkessel mit 20 bis 40 mm Durchmesser und einer Lochweite von 2 bis 5 mm. Statt Kupfer wendet man für dieselben auch neuerdings eine bronzeartige Legirung an, welche im geglühten Zustande 26 kg auf 1 qmm Festigkeit bei 40 % Dehnung und 60 % Querschnittsverminderung hat, während Kupfer nur 21,5 bei 22 kg Festigkeit, 38 % Dehnung und 22 % Querschnittsverminderung aufweist. Ebenso walzt man durchlochte 6kantige Stäbe in Messing und Bronze für Schraubenmuttern.

Man fabricirt schon jetzt, nachdem seit Beginn des Jahres alle Versuche abgeschlossen und regelmäfsige Arbeit eingeführt ist, über 7000 kg gewalzter Rohre in 10stündiger Schicht mit dem einzigen Schrägwalzwerke, und eine andere Vorrichtung für Herstellung von Röhren wird überhaupt nicht mehr benutzt.

Auch dieses Werk ist mir durch die Liebenswürdigkeit seiner Besitzer in diesem Jahre zugänglich gewesen und ich konnte daher ebenso, wie bei dem Aluminiumwerke in Neuhausen und dem Siemensschen Auslaugeverfahren, Ihnen Mittheilungen aus eigener Anschauung geben.

Zum Schlufs lenkt der Vortragende die Aufmerksamkeit der Versammlung darauf, dafs selbst eine einseitige Ausstellung mit unvollständiger Vertretung der einzelnen Betriebszweige dennoch einen grofsen Nutzen für das Volkswohl schaffe.

---

# Ein Franzose über Wirkung und Leistung des Hochofens.

## Der Chauvinismus im Dienste der Eisenindustrie.

„Kein Unglück ist so grofs, es ist doch ein Glück dabei"; dies bewahrheitet sich auch bei der Eisenindustrie, denn sie wird durch die Furcht der Franzosen vor deutschen Ueberfällen eine Umwälzung erfahren, welche einen wesentlichen Fortschritt bedeutet.

So hofft wenigstens der Ingenieur M. D. Danton, welcher in dem Bulletin de la société de l'industrie minérale* nach eingehenden Betrachtungen über die Wirkung und Leistung des Hochofens zu dem Schlufs kommt,

> dafs der Hochofen zwar eine bewunderungswürdig verbesserte Einrichtung ist, welche dauernd eine grofsartige Erzeugung erlaubt, dafs der Hochofen aber, wissenschaftlich betrachtet, der Theorie nicht entspricht, und dafs seine grofse Erzeugungsfähigkeit wirthschaftlich, wenn er nicht, da wo er steht, auch seine Eisensteine und sein Brennmaterial findet, sowie seine grofse Menge Roheisen absetzen kann, nach zwei Seiten unheilvoll wirkt

* 1891, Band V, Lieferung 2, Seite 311 ff.

und dafs somit der Hochofen ein schlechtes gewerbliches Werkzeug ist.

Wie kommt Danton zu diesem Schlufs? In der Einleitung sagt er, dafs wohl kein anderer Industriezweig so sehr wie die Eisenindustrie wirthschaftlichen Umwälzungen ausgesetzt sei, hervorgerufen nicht nur durch Kriege und Handelsverträge zwischen benachbarten Völkern, sondern auch durch Auffindung neuer Eisenstein- oder Brennstoffvorkommen, sowie durch neue Herstellungsverfahren. Besonders, führt er aus, sei der Bestand der grofsen Eisenindustrie Frankreichs in weniger als 30 Jahren durch die Erfindung des Bessemerverfahrens, durch den Krieg 1870 und durch das Thomasverfahren erschüttert; ferner seien durch das Bessemerverfahren viele Werke im Innern Frankreichs gezwungen worden, die Verhüttung ihrer eigenen Eisensteine und ihre bisherigen Werkstätten aufzugeben, und letztere an solchen Orten neu zu bauen, an welchen sie die, für das Bessemerverfahren geeigneteren reinen und reichen auswärtigen Eisensteine billiger beziehen können. Nach dem Frieden von 1871 seien alte Hütten wieder in Betrieb gesetzt und neue errichtet, um die Abgänge der Arsenale und Handelslager zu ersetzen. Endlich habe die Möglichkeit der Erzeugung von Stahl aus bis dahin unbrauchbaren, phosphorhaltigen Eisensteinen zur Folge gehabt, dafs erstens fast die gesammte Eisenerzeugung auf einen Punkt des Landes zusammengedrängt sei, und dafs zweitens mit Rücksicht auf die geographische Lage dieses wichtigen Bezirks (von Longwy bis Nancy) eine Lage geschaffen sei, welche jeder als gefährlich anerkennen müsse. Berücksichtige man ferner, dafs die meisten französischen Hütten, sowie auch diejenigen der benachbarten Stationen, sich mit dem Eisenstein von den grofsartigen Lagern in Mokta und Bilbao versorgen, diese Lager aber nicht unerschöpflich, vielmehr wahrscheinlich in nicht zu langer Zeit abgebaut seien, so bliebe als einzigste Hülfsquelle Frankreichs das Minettevorkommen im Osten, und nach Danton ist dadurch die Existenz der gesammten französischen Eisenindustrie, welche dann allein nur auf dieses eine Eisensteinvorkommen an unserer Grenze angewiesen ist, in die allergröfste Gefahr gebracht. Anstatt nun den Franzosen zu rathen, Frieden mit uns zu halten, wodurch sie in den Stand gesetzt würden, so lange und so viel Eisen an unserer Grenze zu machen, als sie wollen, schlägt Danton ihnen den Umweg vor, ihre Hochöfen abzuschaffen und ihr Eisen an all den vielen Stellen im Lande zu machen, an welchen Eisensteine vorkommen, die Eisenindustrie also zu decentralisiren. Alsdann ist nach Danton die Möglichkeit gegeben (er sagt nicht, sich an den Deutschen zu rächen, sondern), diese im Innern Frankreichs vorhandenen eigenen Eisensteinlager und die damit früher versorgten Hütten ferner auszubeuten, deren ungeheurer Werth vielleicht für immer verloren gehe, wenn Frankreich, wie es schon vielfach bei anderen Metallen der Fall sei, von fremden fertigen Waaren überschwemmt würde.

Danton setzt seine Beweggründe mit einer patriotischen Wärme von hoher Temperatur auseinander, und bespricht zunächst die wichtigsten französischen Eisensteinlager und darauf die theoretische Wirkung und Leistung der Hochöfen.

### a) Vorkommen der Eisensteine in Frankreich.

Danton zieht aus den Ergebnissen von Analysen, welche in der »Ecole des Mines de Paris« innerhatb 32 Jahren, nämlich von 1845 bis 1877, von 1539 Eisensteinen aus 77 Departements in Frankreich und 3 Departements in Algier gemacht sind, folgende Schlüsse:

1. Der mittlere Gehalt der Eisensteine in Frankreich und Algier ist 45 %; 38 Departements haben Eisensteine über 45 % und 39 haben Eisensteine von 45 % und darunter; die reichsten Eisensteine und zwar mit 67 bis 70 % Gehalt kommen in Algier vor.
2. In 40 Departements kommen manganhaltige Erze vor, aber mit Ausnahme der Vorkommen in den Pyrenäen und in Algier ist der Gehalt an Mangan sehr gering.
3. Die Eisensteine sind im allgemeinen phosphor- und schwefelhaltig. Der Phosphor übersteigt im Mittel nicht 0,30 Phosphorsäure oder 0,13 Phosphor; von den 1539 Proben enthielten 406, also mehr als 25 %, nur Spuren von Phosphor. Den gröfsten Phosphorgehalt haben die Eisensteine an der Marne und Orne, also im Osten Frankreichs, d. h. an unserer Landesgrenze; in einzelnen Proben aus diesen Bezirken hat man 5,52 und 5,80 % Phosphor gefunden. (?)
4. Der Schwefel ist weniger in den französischen Eisensteinen verbreitet, als der Phosphor; von den 1539 Proben enthielten 710, also nah die Hälfte, keine bestimmbaren Mengen Schwefel. Die schwefelhaltigen Eisensteine enthalten im Mittel 0,20 % Schwefel.

Frankreich und Algier haben nach Danton 280 Gruben, welche mit 10,000 Arbeitern im Jahr etwa 3 500 000 t Eisensteine fördern; davon sind etwa 2 500 000 t Minette, 360 000 t Magneteisensteine, 540 000 t Hämatite und 100 000 t Spatheisensteine. Der mittlere Werth dieser Mengen kann auf 22 Millionen Franken oder 17,6 Millionen Mark angenommen werden.

### b) Theoretische Wirkung und Leistung des Hochofens.

Nach Danton hat man zwar versucht, sich eine Theorie über die vielen und verschiedenen Vorgänge im Hochofen zu bilden, aber es wird ihm schwer, diese als vollständig und abgeschlossen

anzusehen. Die zahlreichen thermo- und elektrochemischen Vorgänge in diesem Ofen, in welchem so viele verschiedene Elemente in Berührung kommen, seien nicht festzustellen und zu beschreiben. Man kenne weder die Zersetzungen noch Wiedervereinigungen von Verbindungen, welche sich im Hochofen vollzögen; man wisse nicht, welche Rolle das im Hochofen gebildete Cyan als Reductionsmittel spiele. Man habe zwar viele Analysen von Gasen ausgeführt, welche den verschiedensten Ebenen von Hochöfen entnommen seien, nicht aber auch zugleich die in denselben Ebenen vorhandenen Eisen- und Kalksteine analysirt. Der Zustand dieser Theile der Beschickung würde ferner sehr voneinander abweichend gefunden werden, je nachdem die Stücke gröfser oder kleiner, oder deren Lage näher oder weiter von der Mitte des Ofens gewesen; noch verwickelter seien diese Verhältnisse, wenn die Beschickung aus vielen Sorten Eisensteinen bestehe.

Nach Danton spielt auch die Reibung im Hochofen, wie in der ganzen Welt, eine grofse Rolle. Reibung finde im Hochofen dadurch statt, dafs die Beschickung niedergehend, und der Gasstrom aufsteigend, sich aneinander und an den Ofenwänden reiben; dadurch werde eine grofse Menge Wärme frei, welche Thatsache Danton Jedem klar macht durch den Hinweis auf die Wärme, welche man empfindet, wenn man sich die Hände reibt.*

Ebensowenig sei berechnet, welche Arbeit im Hochofen durch den Fall von 1 000 000 kg Beschickung von einer Höhe von etwa 12 m in 24 Stunden geleistet würde, und welche Menge Wärme dieser Arbeit gleichkomme. Trotz der genau aufserhalb des Hochofens festgestellten Zusammensetzung der Gase wisse man nicht, wie dieselbe, im Innern eines Hochofens und bei den hohen Temperaturen in demselben beschaffen sei; bekanntlich beginne sowohl die Zerlegung der Kohlensäure als des Wassers in ihre Elemente schon bei 800 bis 1000°; die Temperatur im Hochofen aber sei viel höher, so dafs man annehmen könne, dafs die Zerlegung dieser Stoffe in ihre Elemente im Hochofen eine vollkommene sei. Darüber könne jedoch die Analyse keinen Aufschlufs geben, weil sich die Gase, indem sie durch ein Rohr aus dem Innern des Hochofens abgesogen würden, auch abkühlen, deren Elemente sich also wieder miteinander vereinigen könnten.

Durch alle diese noch zweifelhaften Umstände veranlafst, sei man berechtigt, zu schliefsen, dafs die Theorie, welche man für die Wirkung der Hochöfen mit verführerischer Kühnheit und vielseitiger Gelehrsamkeit aufgestellt habe, sehr unvollständig und ungenügend sei. Endlich sei man gezwungen, der Erfahrung einen ebenso grofsen Werth, als der Theorie beizulegen und ebenso den wirthschaftlichen Ergebnissen, welche der Zweck der ganzen Industrie seien.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend und in anbetracht dieses Zweckes, findet Danton es räthlich, die folgenden Untersuchungen des berühmten Schriftstellers Gruner* anzuführen und zu prüfen. Wir beschränken uns darauf, die folgenden Schlüsse mitzutheilen, welche Danton aus den ausführlich mitgetheilten Stellen dieses Schriftstellers zieht.

1. Die Wärmemenge, welche dem Hochofen wirklich durch Verbrennen von Kohlenstoff und durch den warmen Wind zugeführt wird, beträgt nur 45 bis 55 % derjenigen Wärmemenge, welche der aufgegebene Kohlenstoff entwickeln könnte, wenn dessen Verbrennung eine vollkommene, also zu Kohlensäure wäre.
2. Die in gewissen Hochöfen wirklich ausgenutzte Wärmemenge ist nur gleich $^1/_3$ dieser Gesammtwärme des Kohlenstoffs und erreicht nur in den vortheilhaftesten Fällen die Hälfte derselben.
3. Ein Hochofen der Clarence Iron Works von 24,40 m Höhe brauchte 1125 kg Koks um 1000 kg Roheisen und 1520 kg Schlacken oder zusammen 2520 kg zu erzeugen und zu schmelzen, was einen Verbrauch von 446 kg Koks auf 1 t geschmolzenes Material ergiebt.
4. In den Cupolöfen, deren Höhe nur 4,5 bis 6 m ist, und in welchen in der Stunde 3 bis 4 t Eisen und Schlacken geschmolzen werden, braucht man nur 6 bis 7 kg Koks auf 1 t derselben.
5. Die Temperatur in der Schmelzzone kann ebenso hoch sein in Schachtöfen von 2 m Höhe, als in den höchsten Hochöfen.**

Danton kommt ferner zu dem Schlufs, dafs die Reduction der Eisensteine schon in den obersten Metern, etwa in $^1/_4$ der Höhe des Hochofens, vor sich geht, dafs jedoch wieder eine theilweise Oxydation durch Kohlensäure eintrete, so dafs, während der Eisenstein die übrigen 19 bis 20 m durchlaufe, nichts zu seiner weiteren Vorbereitung geschehe, indem der letzte Sauerstoff erst im Gestell durch festen Kohlenstoff aufgenommen werden müsse. Der gröfsere Theil des Raumes des Hochofens sei deshalb ganz überflüssig. Betrachte man die Vorgänge im Hochofen auf Grund fernerer Entwicklungen Gruners, dann ergebe sich auch, dafs die niederen Oxydationsstufen des Eisens, welche durch eine theilweise Reduction

* Das geschieht aber nicht immer, um Wärme zu erzeugen, sondern oft auch um der Empfindung der Freude Ausdruck zu geben.

* »Traité de métallurgie«, sowie »Études sur les hauts fourneaux et mémoire sur le dedoublement de l'oxyde de carbone«.

** Gruner, »Traité«, Seite 249.

der Eisensteine entstehen, erst im Gestell reducirt werden, woraus also ebenfalls folge, dafs die grofse Höhe des Ofens unnütz sei.

In diesem unnützen Theil des Hochofens aber sei Kohlensäure in grofser Menge vorhanden, gebildet aus Kohlenstoff, aus dem Kalk und den Erzen, komme dort mit dem reducirten, schon porösen Eisen zusammen und bewirke dessen Wiederoxydation, welche schon bei der niedrigen Temperatur von 246° vor sich gehe, und verbrenne aufserdem den aufgegebenen Kohlenstoff.

Infolge dieser Wirkungen im Hochofen könne man den Gang desselben mit einem Menschen vergleichen, welcher immer zwei Schritte voran und einen zurück mache.

Es gebe ferner Erze, welche nur sehr langsam reducirt würden, und sehr kräftiger Reductionsmittel bedürften; von dem Vorhandensein der letzteren im Hochofen könne aber keine Rede sein, wenn man berücksichtige, dafs die 25 % des reducirenden Kohlenoxydes durch 75 % nicht wirkender Kohlensäure und Stickstoff verdünnt seien.

Aus allem diesem folge, dafs der Hochofen eine für die rasche und vollkommene Reduction der Eisensteine unpassende Einrichtung sei.

Was nun die Schmelzung anlange, so sei es bekannt, dafs man diese am billigsten in Bezug auf den Brennmaterialverbrauch ausführe, wenn man den Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrenne. Das aber geschehe im Hochofen nicht; dort werde der Kohlenstoff nur unvollkommen zu Kohlenoxyd verbrannt, und das bedeute einen mindestens dreimal gröfseren Brennmaterialverbrauch, als nothwendig sei.

Aufserdem biete der Hochofen dadurch die ungünstigsten Bedingungen für die Ausnutzung der Wärme, dafs die Geschwindigkeit des Niederganges der Beschickung nicht im Verhältnifs stehe zu der Zeit, in welcher sich die Temperatur der Materialien auf diejenige der Zone erhebe, in welcher sich gerade diese Materialien befänden. Es sei klar, dafs, wenn der Eisenstein die Temperatur der Zone erreicht habe, in welcher er sich gerade befände, und nun in derselben noch länger zu verweilen habe, werde dadurch ein Verlust nicht nur an Zeit, sondern auch an Geld herbeigeführt.

Wenn man annehme, die Temperatur eines 24 m hohen Ofens wäre im Gestell 1500° und an der Gicht 300°, so sei die Zunahme der Temperatur für jedes Meter, welches die Beschickung zurücklege, $\frac{1500}{24} = 62°$; da nun die Beschickung in einer Stunde 1 m niedergehe, so müsse man gestehen, dafs die Erwärmung eines eigrofsen Stückchens Eisensteins um 62° in der Stunde eine unendlich kleine Leistung sei und dafs der im Gestell verbrannte Kohlenstoff dabei sehr schlecht ausgenutzt werde. Wie schon oben berechnet, komme im Hochofen auf 1 kg zu schmelzende Beschickung mindestens 1 kg Koks, während dazu im Cupolofen nur 0,07 kg gebraucht würden. Der Nutzeffect des Hochofens als Schmelzofen, sei also ungeheuer gering, und zwar weil der Kohlenstoff im Gestell durch den Wind nur zu Kohlenoxyd, und im Kohlensack und im Schacht durch Kohlensäure ebenfalls nur zu Kohlenoxyd verbrannt werde.

Die letztere Wirkung finde in dem mittleren Theil des Hochofens statt, sobald die Temperatur auf 700 bis 1000° gestiegen sei; es reducire dann der feste Kohlenstoff des Brennmaterials die Kohlensäure, was nach Gruner* in doppelter Beziehung unvortheilhaft sei.

Weil nach Gruner** die Temperatur in dem Herd eines einfachen kleinen Schachtofens von etwa 2 m Höhe gerade so hoch sein könne, als diejenige im Hochofen, weil ferner nur eine sehr kurze Zeit dazu nöthig sei, um ein kleines Stückchen Eisenstein auf die Temperatur der umgebenden Gase zu bringen, und weil die Gichtgase eines kleinen Schachtofens gerade so gut ferner ausgenutzt werden könnten, als diejenigen eines grofsen, sei die ungeheure Höhe der neueren Hochöfen für den Zweck der Schmelze gar nicht zu rechtfertigen.

Der Hochofen biete also weder für die Reduction, noch für die Schmelze die Bedingungen, welche mit der Theorie in Uebereinstimmung zu bringen seien. Vergeblich würde man mit Rücksicht auf die grofse Menge der Beschickung behaupten, dafs eine grofse Menge Wärme im Gestell benutzt werde; es käme nicht darauf an, welche Menge Wärme benutzt, sondern wieviel von der erzeugten Wärme für den beabsichtigten Zweck ausgenutzt sei. Es sei das Kohlenoxydgas, welches dem Eisenstein seinen Sauerstoff entziehe; da nun der Sauerstoff des Kohlenoxyds keinerlei Verwandtschaft zu dem Sauerstoff des Eisensteins habe, so sei es der gasförmige Kohlenstoff im Kohlenoxyd, welcher die Reduction wirklich ausführe; da nun das Kohlenoxyd nur eine geringe Neigung habe, sich höher zu oxydiren, d. h. sich in Kohlensäure umzuwandeln, und weil zugleich die letzten Antheile Sauerstoff schwer vom Eisen zu trennen seien, so könne dieser letzte energische Angriff nicht in den oberen Theilen des Hochofens, um so leichter aber im Gestell desselben vor sich gehen, wo der freie Kohlenstoff mit einer zweimal gröfseren Energie die Reduction zu bewirken strebe, als das Kohlenoxyd.

Was die so interessante Erscheinung der Ablagerung von pulverförmigem Kohlenstoff auf dem Eisenstein zwischen 2- bis 600° anlange, so sei es wichtig, dafs die Ursachen und Bedingungen dieser Erscheinung von Gruner und Bell ver-

* § 9 »Traité de metallurgie«.

** § 6 „ „ „

schieden erklärt werde.* Nach Gruner verlange die Ausscheidung des eisenhaltigen Kohlenstoffs (carbone ferreux), wie er ihn bezeichne, das Vorhandensein folgender drei Bedingungen, nämlich: 1. theilweise Reduction des Eisensteins; 2. Vorhandensein einer kleinen Menge schon metallischen Eisens; 3. einen gewissen Gehalt der Gase an Kohlensäure. Unter diesen Bedingungen wirke nach Gruner** eine zweifache Verwandtschaft auf das Kohlenoxyd, einmal trage das metallische Eisen Verlangen nach dem Kohlenstoff und dann verlangen die niederen Oxydationsstufen des Eisens nach dem Sauerstoff des Kohlenoxyds, welches deshalb zersetzt werde; der Sauerstoff bilde eine Eisenverbindung in der Formel $Fe_3O_4$, wie Gruner annehme, weil dasselbe beständiger sei, als alle anderen Oxydationsstufen, und der so frei gewordene Kohlenstoff lagere sich als flockiger Staub oder amorpher Graphit, mit einem Gehalt von 6 bis 7 % magnetischem Eisen, auf den Eisenstein ab. Bell dagegen erachte weder die Gegenwart von schon metallischem Eisen, noch von Kohlensäure*** für die Abscheidung von Kohlenstoff für nothwendig, sondern verlange nur eine Reduction des Eisensteins zu einer Oxydationsstufe, welche weniger Sauerstoff habe, als Eisenoxydul, mit welchem sich dann die Dissociation des Kohlenoxyds bei einer Temperatur zwischen 204° und Rothgluth vollziehe; bei höheren Temperaturen solle die Abscheidung von Kohlenstoff nicht mehr stattfinden.†

Diese Erklärungen der Erscheinung der Kohlenstoffausscheidung erscheinen Danton beide annehmbar; dagegen findet derselbe, dafs der Bellsche Satz, es bestehe keinerlei bestimmtes Verhältnifs zwischen dem Gewicht des abgelagerten Kohlenstoffs und des ausgetriebenen Sauerstoffs, beide Erklärungsweisen vollständig umstofse.

Wenn die Ablagerung des Kohlenstoffs abhängig sei von einer chemischen Veränderung des Kohlenoxyds, dann müsse es nothwendigerweise eine genaue und bestimmte wechselseitige Beziehung zwischen dem abgelagerten Kohlenstoff und dem Sauerstoff geben, welchen das Kohlenoxyd dem Eisenstein entziehe; anders könne die Erscheinung der Ablagerung von Kohlenstoff nicht erklärt werden.

Danton meint, Bell habe vielleicht in seinen Analysen keine Rücksicht auf die Menge Sauerstoff genommen, welche an die sehr geringe Menge magnetischen Eisens in dem abgelagerten Kohlenstoff gebunden sei; oder, es seien andere Ursachen dieses offenbaren Widerspruchs vorhanden,

* Siehe »Stahl und Eisen« 1892, Seite 116, Spalte 2.

** »Mémoire sur le doublement de l'oxyde de carbone«, pages 50 et 60. Présenté à l'Academie des sciences en 1872.

*** Deren Nothwendigkeit ist auch von Danton nicht erklärt.

† Bell, »Principles of the manufacture of Iron and Steel«, §§ 18, 19 and 20.

worauf die Thatsache hinweise, dafs sich die Ablagerung von pulverförmigem Kohlenstoff aus dem Kohlenoxyd auch vollziehe auf Eisen, Kobalt, Nickel und selbst auf Bimsstein.*

Die Erscheinung der Abscheidung des Kohlenstoffs, d. h. der Zersetzung des Kohlenoxyds, sei nicht gebunden an das Vorhandensein einer bestimmten Menge Metall, Oxyde, Kohlenoxyd oder Kohlensäure; man sei also berechtigt, die Ursache dieser Erscheinung anderswo zu suchen; es könne leicht sein, dafs diese Erscheinung abhängig sei von einer Condensation von freiem Kohlenstoff, welcher sich in einem aufserordentlich fein zertheiltem Zustande oder in Gasform befinde, und welcher sich, wie bei der Abkühlung einer rufsenden Flamme, in flockigem Zustande, und in diesem Falle auf kleinen Metalltheilchen, welche mehr oder minder reducirt seien, absetze. Welche Erklärung diese Erscheinung finde, sei übrigens schliefslich gleichgültig; soviel aber sei sowohl im Hochofen als im Laboratorium wiederholt festgestellt, dafs man durch Kohlenoxyd bei niedriger Temperatur Eisenstein reduciren und mit Kohlenstoff überziehen könne. Es stehe ferner fest, dafs Wasserstoff, sei er allein oder in Mischung mit Kohlenoxyd, ein besseres Reductionsmittel sei, als Kohlenoxyd und selbst als Kohlenstoff.

Danton erachtet sich nun berechtigt, folgende Schlüsse aus seinen Auseinandersetzungen zu ziehen:

1. kohlenstoff- oder kohlenwasserstoffhaltige Gase reduciren Eisensteine bei niedriger Temperatur bis zu einem vorgeschrittenen Grade;
2. wenn dabei die Zeit der Einwirkung verlängert, und die Temperatur erhöht werde, ohne dafs Schmelzung eintrete, könne vollständige Reduction erreicht werden;
3. wenn reines Kohlenoxyd, oder eine Mischung von Kohlenoxyd und Wasserstoff, bei einer Temperatur von 3- bis 500° auf Eisensteine wirke, so erfolge deren Reduction unter Ablagerung von pulverförmigem Kohlenstoff, welcher den Eisenstein durchdringe und so eine leichte und vortheilhafte Endbehandlung vorbereite;
4. bei einer Temperatur, niedriger als Rothgluth, finde eine Wiederoxydation der Eisensteine durch Kohlensäure oder Wasser nicht statt, so dafs einer Verlängerung der Berührung der reducirenden Gase mit den Eisensteinen nichts entgegenstehe;
5. die Reduction erfordere keine Räume von gröfserer Ausdehnung, und der Eisenstein könne in zerkleinertem Zustande angewandt werden, wodurch den reducirenden Gasen eine gröfsere Berührungsfläche geboten, und der Zeitbedarf der Reduction verringert werde;

* Bell, Seite 214 und 341.

6. wenn der so vorbereitete Eisenstein mit Zuschlagkalk gemischt werde, dann wären dieselben Bedingungen gegeben, wie sie im Gestell eines Hochofens vorhanden seien;
7. für die Schmelzung dieser Mischung sei ein Schachtofen von einigen Metern ausreichend.

Danton fafst diese 7 Punkte zu folgendem Schlufs zusammen:

Aus den mitgetheilten Theorieen und Versuchen folge, dafs man Roheisen ohne Hochofen erzeugen könne durch Reduction und Schmelze, die nacheinander, in verschiedenen Einrichtungen vorgenommen würden; diese Einrichtungen könnten geringe Abmessungen haben, würden also wenig kosten und könnten nah bei den Erzlagerstätten errichtet werden, würden also 50 % der Frachten ersparen, und gestatten, von Tag zu Tag die Erzeugung dem Bedürfnifs anzupassen.

Gruner habe gesagt:

Die Hüttenkunde stütze sich wesentlich auf die Chemie; der Fortschritt der Wissenschaften veranlasse auch einen Fortschritt in den Verfahren; das zu einer gegebenen Zeit gut erscheinende Verfahren werde deshalb immer einem neuen Verfahren den Vortritt einräumen müssen. Besonders in letzter Zeit sei die Hüttenkunde in einer grofsen Umwandlung begriffen.

Danton schliefst mit der patriotischen Hinweisung, das von ihm vorgeschlagene Verfahren gestatte die Benutzung der eigenen französischen Eisensteine und sei geeignet, die jetzt auf einer Stelle (Longwy bis Nancy) zusammengedrängte französische Eisenindustrie im Lande zu vertheilen, also aus ihrer gefährlichen (?) Lage zu befreien. Und dann? — dürfte der Rache an den Deutschen nichts mehr im Wege stehen.

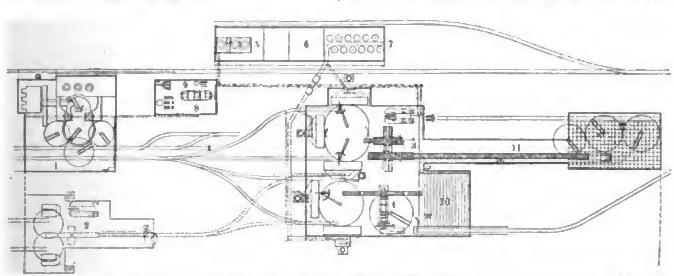
Osnabrück, im März 1892.

*Fritz W. Lürmann.*

# Die West Superior Stahlwerke.

Die in nachstehender Abbildung im Grundplan dargestellte Neuanlage besteht nach »The Iron Age« vom 4. Februar aus einem Stahlwerk mit zugehörigem Walzwerk zur Verarbeitung des Flufseisens zu Blechen und Stäben.

Das Stahlwerk 1 besitzt zwei Convertoren, die für 4 t Chargengewicht bestimmt sind, deren Fassungsraum aber auch für 6 t ausreicht. Die Trockenöfen für die Converterböden befinden sich sammt den Cupolöfen gleichfalls im Stahlwerk 1.



1. Converterhaus. 2. Blockwalzwerk. 3. Blechwalze. 4. Stabeisenwalzwerk. 5. Dampfkessel. 6. Kohle. 7. Gaserzeuger. 8. Gebläse. 9. Pumpen. 10. Warmlager. 11. Erkaltungstisch.

Den erforderlichen Wind liefern zwei stehende Gebläsemaschinen 8. In dem Maschinenhause befinden sich überdies die Accumulatoren, Pumpen und der Ventilator für die Cupolöfen.

Das Walzwerk enthält neben einem Vorblockwalzwerk 2, noch zwei Walzenstrafsen. Die eine derselben, für Kesselbleche 3, besteht aus je einem Paar Vorwalzen und Fertigwalzen von 762×2286 mm, und wird von einer mächtigen Reversirmaschine angetrieben. Der Cylinderdurchmesser dieser Maschine ist 914 mm, während der Hub 1220 mm beträgt.

Die zweite Strafse enthält ein Triowalzwerk für I-Träger, U-Eisen und Winkeleisen und 508 mm Durchmesser. Die übrigen Einrichtungen sind leicht aus der beigegebenen Abbildung zu verstehen. Es sei nur noch bemerkt, dafs demnächst auch eine Hochofenanlage dort errichtet werden soll.

# Versetzung von Eisenvitriol nach Specialtarif III.

Die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« hat unter dem 2. Februar d. J. an den »Ausschufs der Verkehrsinteressenten innerhalb der deutschen Eisenbahntarifcommission« nachfolgende Denkschrift gerichtet.

Die Angelegenheit, betreffend Herbeiführung einer billigeren Tarifirung von »Eisenvitriol«, hat infolge der aus Interessentenkreisen gestellten Anträge sowohl die Staatseisenbahn-Verwaltung wie auch verschiedene wirthschaftliche Körperschaften wiederholt beschäftigt.

Wir gestatten uns zunächst die Aufmerksamkeit des verehrlichen Ausschusses auf die folgende Eingabe an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vom 3. December 1887 zu lenken, in welcher der von den Producenten schon früher eingebrachte Antrag um Versetzung des »Eisenvitriols« aus Specialtarif II in Sp.-T. III des allgemeinen deutschen Gütertarifs mit nochmaliger eingehender Begründung wiederum vorgelegt worden ist, und lassen dann die eine Anlage zu dieser Eingabe bildende Antwort der Königl. Eisenbahndirection Elberfeld an die Handelskammer Iserlohn folgen.

Den 3. December 1887.

An den Königlichen Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten Herrn Maybach, Excellenz. Berlin.

Unter dem 14. April 1883 erlaubten sich eine Anzahl Firmen der rheinisch-westfälischen Drahtindustrie bei Ew. Excellenz mit der Bitte um Versetzung des Artikels Eisenvitriol aus Specialtarif II in Specialtarif III des deutschen Eisenbahn-Gütertarifs vorstellig zu werden, worauf durch Erlafs an die mitunterzeichnete Westfälische Union vom 12. Juni 1883 der Bescheid erging, der Antrag sei der ständigen Tarifcommission zur weiteren Behandlung überwiesen.

Auf Veranlassung der Interessenten hatte sich auch der Bezirkseisenbahnrath Köln in seiner Sitzung vom 7. November 1883 mit der Sache beschäftigt, und zwar wurde, wie der betreffende Herr Antragsteller später mittheilte, der Antrag, »Eisenvitriol in den Specialtarif III zu versetzen«, mit grofser Majorität angenommen; auch erklärten die anwesenden Herren Vertreter der Königlichen Eisenbahnverwaltung, diese Versetzung befürworten zu wollen.

Im Landeseisenbahnrathe dagegen fand der Antrag leider keine Befürwortung.

Aufser dem obenerwähnten Bescheide Ew. Excellenz ist den derzeitigen Bittstellern keine weitere amtliche Nachricht über den Gegenstand zugegangen, und sind dieselben nur soweit über den Verlauf der Angelegenheit unterrichtet, als von anderen Seiten Mittheilungen darüber gemacht worden sind.

Nach denselben hat zunächst sowohl die ständige Tarifcommission wie auch der Ausschufs der Verkehrsinteressenten sich gegen den Antrag erklärt, und der Landeseisenbahnrath hat dann in seiner Sitzung vom 16. November 1883 beschlossen, das letztgedachte ablehnende Votum zu befürworten.

So ist denn die beantragte Detarifirung zum grofsen Bedauern und Schaden der Interessenten (Producenten und Händler) bis jetzt unterblieben.

Die gegen dieselbe im Landeseisenbahnrathe geltend gemachten Gründe waren, soweit die Unterzeichneten unterrichtet sind, folgende:

1. die Deklassification von Eisenvitriol würde eine ebensolche anderer Artikel, namentlich der Salzsäure, nach sich ziehen;
2. der Artikel Eisenvitriol könne seiner Natur nach nicht zu denjenigen Artikeln gezählt werden, welche, wie Rohmaterialien und Abfallstoffe, in den Specialtarif III gehören;
3. es sei nicht der Nachweis erbracht, dafs die früher beschlossene Versetzung des Artikels aus Specialtarif I in II nicht genüge und die Versetzung in den Specialtarif III nothwendig sei;

und endlich

4. war man der Ansicht, der Artikel habe nicht die Bedeutung, um deswegen eine Tarifänderung zu beantragen.

Die Drahtindustrie, welche den weitaus gröfsten Theil der Eisenvitriol-Producenten bildet und welche ohnehin anerkanntermafsen seit langen Jahren unter den denkbar ungünstigsten Preis- und Marktverhältnissen leidet, sieht sich indefs durch die Umstände genöthigt, Ew. Excellenz nochmals die Bitte um Versetzung des Artikels Eisenvitriol in den Specialtarif III ganz ergebenst zu unterbreiten.

Ew. Excellenz wollen geneigtest zunächst gestatten, die näheren Umstände, welche für die Gewinnung von Eisenvitriol als Nebenproduct der Drahtindustrie in Betracht kommen, beziehungsweise letztere zu derselben nöthigen, hier nochmals kurz darzustellen, wie das schon in der Eingabe vom 14. April 1883 an betreffender Stelle geschehen.

Der im Ziehverfahren zu bearbeitende Draht mufs in einem Gemisch von Wasser und Schwefelsäure gebeizt werden, um den Glühspan zu entfernen.

Nun darf aber bekanntlich nach den bestehenden polizeilichen Vorschriften die unbrauchbar gewordene abgängige Flüssigkeit nicht in Flüsse, noch in das Erdreich geleitet werden, und liegt daher für die Drahtwerke die Nothwendigkeit vor, die Abgänge wieder zu sammeln und einzudampfen. Durch die Eindampfung krystallisirt sich die schwefelsäure- und eisenoxydulhaltige Flüssigkeit zu Eisenvitriol.

Die Drahtfabrication hat sich in den letzten Jahren riesig gesteigert, noch mehr aber hat die Gewinnung von Eisenvitriol zugenommen, denn die Drahtwerke müssen, wie gesagt, das Product herstellen, ohne Rücksicht auf Rentabilität, und die Polizeibehörden gehen immer schärfer gegen die Drahtwerke vor. Nicht nur die Beize, auch das Spülwasser dürfen die letzteren nicht mehr laufen lassen, müssen es vielmehr eindampfen.

Infolge dieser unausbleiblichen und nothwendigen Productionssteigerungen und trotz des bedeutenden Preisrückganges, der eine Folge der übergrofsen Production ist, bezw. da die heutigen hohen Bahnfrachten den Versand auf weitere Strecken unmöglich machen oder doch nicht gestatten, liegen viele hundert Tonnen Eisenvitriol unverkäuflich auf den Lagern der Fabricanten und Händler, und der Vorrath vergröfsert sich von Tag zu Tag, ohne dafs Aussicht auf gröfseren Vertrieb vorhanden ist.

Unter den gröfseren Drahtwerken und sonstigen in Frage kommenden Etablissements in Rheinland und Westfalen produciren jetzt jährlich an Eisenvitriol:

| | |
|---|---|
| die Westf. Union in Hamm, Lippstadt und Belecke . . | etw. 900 000 kg |
| der Westf. Draht-Industrie-Verein in Hamm . . . . | „ 600 000 „ |
| die Hüstener Gewerkschaft in Hüsten . . . . . . . . | „ 360 000 „ |
| die Eisenindustrie in Schwerte | „ 155 000 „ |
| die Actien-Gesellschaft Nickel-Walzwerk in Schwerte . . | „ 180 000 „ |
| Funke, Borbet & Co. in Langendreer . . . . . . . . . . | „ 500 000 „ |
| Boecker & Co. in Schalke . . | „ 280 000 „ |
| die Düsseldorfer Eisen- u. Drahtindustrie in Düsseldorf . . | „ 1 000 000 „ |
| Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. . . . . . . | „ 800 000 „ |
| Gebr. Schmidt in Hagen . . | „ 140 000 „ |
| G. Reinhardt in Schwelm . . | „ 150 000 „ |
| Fr. Boesner in Augustenthal bei Neuwied . . . . . . | „ 80 000 „ |
| Witte & Kämper in Osnabrück | „ 150 000 „ |
| Ed. Hobrecker in Hamm . . | „ 40 000 „ |
| v. d. Becke & Co. in Hemer . | „ 50 000 „ |
| Kissing & Möllmann in Neuwalzwerk . . . . . . . . | „ 70 000 „ |

macht zusammen etwa 5 455 000 kg,

während die gleichen Werke nach den im Jahre 1883 angestellten Ermittlungen zusammen etwa 3 700 000 kg Eisenvitriol herstellten, was also allein bei diesen Werken eine Steigerung von etwa 1 755 000 kg oder 47,4 % bedeutet.

Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, dafs es nach Lage der Sache unmöglich ist, die Production einzuschränken: der Artikel mufs ja eben gewonnen werden. Von sachverständiger Seite wird der Verbrauch an Eisenvitriol in Rheinland-Westfalen und nächster Umgegend auf etwa 3 000 000 kg geschätzt; der Rest von etwa 2 455 000 kg müsse also auf weitere Strecken versandt bezw. exportirt werden, wenn die hohen Bahnfrachten nicht hindernd im Wege ständen. Leider ist selbst in Rheinland-Westfalen der Absatz nicht unbestritten, denn nach Aachen liefert der billigeren Bahnfracht wegen die belgische Concurrenz, und selbst bis in das nächst benachbarte Gebiet von Ochtrup dringt die ausländische Concurrenz vor.

In Holland und Belgien wird aufser englischer Waare auch französischer Eisenvitriol gebraucht, doch wird auch nach diesen Ländern deutsche Waare geliefert, welche hier jedoch nur vermöge der billigen Wasserfracht und, soweit diese zur Verfügung steht, mit der ausländischen concurriren kann, da das Product von den am Rhein gelegenen Werken geliefert wird.

Nach Süddeutschland wird ebenfalls per Wasser geliefert; aber auch nur soweit die Wasserstrafse reicht, ist dorthin ein Vertrieb möglich, wohingegen nach dem Elsafs und nach der Schweiz nur ein geringer Theil des Bedarfs von hier aus geliefert werden kann, weil selbst bei theilweiser Benutzung des Wasserweges die Eisenbahnfracht die Waare noch zu sehr vertheuert.

Nebenbei sei hier bemerkt, dafs die heute per Schiff gehenden Transporte bei der billigeren Tarifirung nach Specialtarif III den Eisenbahnweg benutzen könnten.

Nach den weiter gelegenen Consumplätzen des Deutschen Reiches kann bei den heutigen Bahnfrachten nicht oder doch nur mit grofsem Schaden geliefert werden. Als solche kommen aufser dem Elsafs die Industriegebiete des Königreichs Sachsen in Betracht. Hier wird der Artikel aber auch von chemischen Fabriken hergestellt, welche billiger produciren können, als die weit abgelegene Drahtindustrie zuzüglich selbst der Fracht des Specialtarifs III, welche sich auf etwa 1,20 ℳ per 100 kg nach Sachsen sowohl wie nach den Elsafs, von den äufsersten Productionsorten ab gerechnet, stellen würde.

Die dort heimische Industrie würde also durch die beantragte Detarifirung nicht benachtheiligt werden.

Als Absatzgebiet kommt ferner z. B. Berlin und Magdeburg in Betracht. Die Frachtermäfsigung auf Sendungen dorthin würde sich auf etwa 60 ₰ per 100 kg beziffern und den heutigen Verlust auf Lieferungen dorthin um so viel verringern.

Namentlich handelt es sich aber um die norddeutschen Hafenplätze, deren eigenen Consum und die Erzielung eines Exports über dieselben nach Dänemark, Norwegen und Schweden. Hier mufs das heute unverkäufliche Quantum Eisenvitriol zumeist placirt werden, und das ist bei den heutigen Bahnfrachten geradezu unmöglich, weil die englische Concurrenz hier in der Herrschaft unbestritten ist, während billigere Bahnfrachten nach den Häfen in Verbindung mit den niedrigen Wasserfrachten die Concurrenz ermöglichen würden.

In Hamburg selbst wird englischer Eisenvitriol einschliefslich Fafs zu 4,50 ℳ pr. 100 kg mit 10 % Tara verkauft. Die wirkliche Tara beträgt aber höchstens 6 %, so dafs der wirkliche Netto-Preis 4,32 ℳ bezw. abzüglich 2 % Sconto 4,23 ℳ franco Hamburg ist. Die Fracht von der zunächst belegenen gröfseren Productionsstelle Hamm bis Hamburg beträgt nach Specialtarif II 1,23 ℳ pr. 100 kg Brutto, oder pr. 100 kg Netto 1,30 ℳ, so dafs für die Waare selbst einschliefslich Fafspackung nicht einmal ein Preis von 3 ℳ verbleibt bezw. wenn die Kosten der Fässer etwa 70 ₰ pr. 100 kg abgerechnet werden, nur 2,23 ℳ pr. 100 kg ab Werk, wovon noch die Provision des Zwischenhändlers zu bestreiten bleibt. Stellt man diesem Erlös, der auch im Inlande durchweg nicht besser ist, die Selbstkosten der Gewinnung, welche sich auf 3 ℳ bis auf 3,50 ℳ pr. 100 kg berechnen, gegenüber, so leuchtet ein, dafs die Werke vorziehen würden, ihre Beizlaugen ablaufen zu lassen, wenn das überhaupt gestattet wäre. Die Tarifirung nach Specialtarif III aber würde den Netto-Erlös immerhin um 41 ₰ pr. 100 kg (Hamm—Hamburg gerechnet) aufbessern.

Bei den anderen deutschen Hafenplätzen der Nord- und Ostsee liegen ähnliche Verhältnisse vor wie für Hamburg, so dafs dort ebenfalls kein deutscher Eisenvitriol oder doch nur vereinzelt gebraucht wird.

Bei billigeren Frachten nach den Häfen (auch Rotterdam, Amsterdam u. s. w.) würde sich auch nach Nordfrankreich verkaufen lassen.

Aus alledem dürfte hervorgehen, wie nothwendig und gleichzeitig auch berechtigt die Frachtermäfsigung für Eisenvitriol durch Versetzung in den Specialtarif III ist.

Wenn wir uns nun erlauben, die im Landeseisenbahnrathe dagegen erhobenen Bedenken kritisch zu beleuchten, so sei zunächst bemerkt, dafs

zu 1 andere Artikel der chemischen Industrie, wie z. B. Salzsäure, nicht in gleichem Mafse Anspruch erheben können auf eine Detarifirung, weil sie im letzten Jahre verhältnifsmäfsig bei guten Preisen reichlichen Absatz fanden, augenblicklich sogar und voraussichtlich für die nächsten Jahre sehr gefragt und zu verhältnifsmäfsig sehr hohen Preisen bezahlt sein werden. Dabei ist Salzsäure in Flaschen jedenfalls viel schwieriger und gefährlicher zu transportiren als Eisenvitriol.

Ebenso verhält es sich mit Glaubersalz, das, ein bedeutender Fabricationsartikel, zu lohnenden Preisen in grofsen Quantitäten an Glasfabriken verkauft wird; und doch ist dieser Artikel im Specialtarif III.

Zu 2. Die Natur des Eisenvitriols als »Abfallproduct« dürfte zur Genüge dargethan und bekannt sein.

Zu diesem Punkte möchten wir uns noch den Hinweis gestatten, dafs chemische Artikel von viel

höherem Werthe zu den Frachten des Specialtarifs III befördert werden, z. B.:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Chilisalpeter, Werth | 17—19 ℳ | pr. | 100 kg |
| Chlorkalium „ | 8—12 „ | „ | 100 „ |
| schwefelsaur. Ammoniak | 24—30 „ | „ | 100 „ |
| ferner auch Bittersalz | 4—6 „ | „ | 100 „ |

Wenn erstere 3 Artikel auch Düngemittel sind, so wird Chilisalpeter doch auch in ganz bedeutenden Mengen zur Salpetersäure wie zur Pulverfabrication benutzt, während Chlorkalium aufser zum Düngen auch in grofsen Mengen zur Pottaschefabrication verbraucht wird.

Damit dürfte doch bewiesen sein, dafs Eisenvitriol sowohl seiner Natur nach als auch der Gleichberechtigung wegen in den Specialtarif III gehört.

Zu 3. Den Nachweis, dafs die vor Jahren erfolgte Versetzung des Eisenvitriols aus Specialtarif I in II nicht genügt und die Aufnahme in den Specialtarif III nothwendig ist, möchten wir nach dem Gesagten als geführt betrachten; die Noth- und Zwangslage liegt klar zu Tage, und es dürften schwerlich bei irgend einem andern Artikel so mifsliche Umstände zusammentreffen.

Zu 4. Wenn im Landeseisenbahnrathe dem Artikel nicht die genügende Bedeutung zugelegt worden ist, um deswegen eine Tarifänderung zu beantragen, so können wir demgegenüber nur auf die angeführten Productionsziffern verweisen, vertrauen aber, dafs Ew. Excellenz nicht allein diese Ziffern, sondern auch hier wiederum die Zwangslage in Betracht ziehen werden, in der sich die Industrie befindet.

Neuerdings hat sich auch die Handelskammer zu Iserlohn mit einem gleichen Antrage um Deklassification von Eisenvitriol an die Königliche Eisenbahndirection in Elberfeld gewandt.

In dem darauf ergangenen Bescheide vom 11. October, den wir abschriftlich beizufügen uns erlauben, wird auch auf die ablehnende Haltung des Landeseisenbahnrathes zurückgegangen, u. A. auch gesagt, es sei für denselben die Erwägung mafsgebend gewesen, dafs durch eine Herabsetzung der Frachtsätze die Erzeugung von Eisenvitriol nicht vermehrt werden würde. Daraus geht eine offenbare Verkennung der Sachlage hervor, denn nicht um eine Vermehrung der Production, sondern des Absatzes handelt es sich bei gegenwärtiger Petition. (Wäre die Drahtindustrie überhaupt zu einer Einschränkung der Production in der Lage, so würde das ja mit Freuden geschehen; aber das ist ja eben unmöglich.)

Auch handelt es sich, und das ist wieder eine irrthümliche Auffassung in der Directionsverfügung bezw. des Landeseisenbahnrathes, nicht darum, den Verbrauch des Artikels durch eine weitere Verbilligung desselben zu vergröfsern. (»Die Benutzung von Eisenvitriol sei eine beschränkte und finde zu Zwecken sowie unter Bedingungen statt, bei denen geringfügige Preisrückgänge, wie solche eine Detarifirung herbeiführen würde, ohne besonderen Einflufs seien.«)

Ueber etwa eingehende Berufungen erlaubten wir uns schon Einiges zu sagen.

Eine Verschiebung der Absatzverhältnisse wird die Detarifirung nicht herbeiführen, denn in denjenigen Gebieten, in denen die Gewinnung von Eisenvitriol Selbstzweck der chemischen Industrie ist (Sachsen, Elsafs), würde die Drahtindustrie, wie schon bemerkt, auch bei den Frachten des Specialtarifs III mit ihrem Eisenvitriol nicht concurriren können, und in den übrigen Gebieten kommt nicht deutsche, sondern nur ausländische Concurrenz in Betracht.

Wenn Ew. Excellenz noch eine weitere Bemerkung zu der Verfügung der Königlichen Eisenbahndirection geneigtest gestatten wollen, so ist es die, dafs, wenn dem Artikel Eisenvitriol von dieser Behörde auch nur eine ungleich geringe wirthschaftliche Bedeutung im Vergleich zu anderen Artikeln (Roheisen, Chilisalpeter) des Specialtarifs III beigelegt wird (unstreitig ist ja allerdings nicht allein der Handelswerth für die Tarifirung einer Waare mafsgebend), doch andererseits auch hier wieder die Zwangslage ins Gewicht fällt, was die für eine billigere Tarifirung fehlende wirthschaftliche Bedeutung ausgleichen würde, denn, um es noch einmal zu wiederholen, die Draht- und andere Metallindustrie producirt den Eisenvitriol nicht mit der Absicht und Aussicht auf Gewinn, sondern sie mufs darin lediglich den sanitätspolizeilichen Vorschriften genügen.

Die Unterzeichneten erlauben sich nun die ganz ergebenste Bitte,

> Ew. Excellenz wolle der Sache hochgeneigtest nochmals näher treten und in Würdigung der angeführten Thatsachen die Versetzung des Artikels Eisenvitriol aus Specialtarif II in Specialtarif III des deutschen Eisenbahn-Gütertarifs veranlassen.

Einem geneigten Bescheide entgegensehend, verharren ganz ergebenst

Unterschriften.

* * *

Elberfeld, den 11. October 1887.

An die Handelskammer zu Iserlohn.

Der geehrten Handelskammer erwidern wir auf das gefällige Schreiben vom 19. v. M. ergebenst, dafs ein gleicher Antrag bereits Ende des Jahres 1883 sowohl von der Ständigen Tarifcommission der deutschen Eisenbahnen als auch von dem Landeseisenbahnrathe abgelehnt worden ist. Mafsgebend hierfür war einmal die Erwägung, dafs durch eine Herabsetzung der Frachtsätze die Erzeugung von Eisenvitriol nicht vermehrt werden würde, weil der Artikel hauptsächlich als Nebenerzeugnifs bei der Drahtherstellung gewonnen wird. Andererseits war man der Ansicht, dafs der Verbrauch des Artikels durch eine weitere Verbilligung desselben nicht zunehmen würde, da die Benutzung von Eisenvitriol eine beschränkte sei und zu Zwecken sowie unter Bedingungen stattfinde, bei denen geringfügige Preisrückgänge, wie solche eine Detarifirung herbeiführen würde, ohne besonderen Einflufs seien. Aufserdem glaubte man dem Antrage keine Folge geben zu sollen mit Rücksicht auf die zu erwartenden Berufungen zu gunsten einer Reihe anderer Artikel, sowie wegen der durch eine Frachtermäfsigung eintretenden Verschiebung der Absatzverhältnisse.

Der von der geehrten Handelskammer zur Unterstützung des Antrages angeführte Grund, dafs höherwerthige Gegenstände zu den Sätzen des Specialtarifs III befördert würden, kann als durchschlagend nicht anerkannt werden, da für die Tarifirung eines Gegenstandes nicht lediglich der Handelswerth, sondern daneben u. A. die ganze wirthschaftliche Bedeutung desselben mafsgebend ist. Diese ist aber bei Eisenvitriol ungleich geringer als bei Roheisen und Chilisalpeter.

Im übrigen kann dem ausländischen Wettbewerb bei der beregten Frage keine besondere Bedeutung beigemessen werden, denn nach der von dem Kaiserlich Deutschen Statistischen Amte herausgegebenen Statistik des Deutschen Reiches wurden im Jahre 1886 überhaupt nur etwa 542 t Eisenvitriol = für etwa 13 500 ℳ eingeführt, während die Gesammterzeugung in Deutschland sich in dem gleichen Zeitraum auf etwa 6500 t belief, von denen gegen 1970 t ausgeführt worden sind.

Unter diesen Umständen vermögen wir den gestellten Antrag nicht zu befürworten.

Königliche Eisenbahndirection.
(gez.) *Brandhoff.*

Dies Gesuch hat leider bei dem Herrn Minister nicht das erwünschte Entgegenkommen gefunden. Nur für den Verkehr nach den Elbe-, Weser- und Emshäfen ist dem Antrage Folge gegeben worden, wie die Königliche Eisenbahndirection Elberfeld im Auftrage des Herrn Ministers durch Bescheid vom 5. Juli 1888 mittheilte, in welchem es zugleich, ohne irgendwie sachlich auf die eingehenden Darlegungen zurückzukommen oder Gründe für die Ablehnung anzuführen, heifst, „dafs den Ausführungen in der Eingabe ein Anlafs, der Ständigen Tarifcommission nochmals den Antrag auf eine allgemeine Deklassification des Artikels vorzulegen, nachdem derselbe durch Beschlufs der Generalconferenz der deutschen Eisenbahnen abgelehnt worden ist, nicht hat entnommen werden können.“

Im Landeseisenbahnrathe war die Angelegenheit inzwischen erneut zur Berathung gestellt worden; sie befand sich auf der Tagesordnung der Sitzung vom 15. Juni 1888, welch letztere seiner Zeit aber durch die Nachricht von dem Ableben des Kaisers Friedrich III. unterbrochen und nicht weiter fortgesetzt, sondern bis zum Herbst vertagt wurde, unter Ermächtigung des Herrn Ministers, die dringenden Angelegenheiten ohne das Votum des Landeseisenbahnrathes zu erledigen.

Die Producenten sahen seiner Zeit keine Möglichkeit, einen weiteren als den gedachten geringen Erfolg zu erreichen, und glaubten nur noch mit der Bitte um Genehmigung ihres Antrages für den Verkehr mit den Häfen Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen (welche ja den Productionsorten vielfach näher liegen als Bremen und Hamburg und daher für die Ausfuhr event. zunächst in Frage kommen), es versuchen zu sollen, worauf die Königliche Eisenbahndirection Elberfeld indefs erwiderte, sie „vermöge dem Antrage keine Folge zu geben“.

Das ist der Stand der geführten bezüglichen Verhandlungen.

Seitdem haben sich die für den Vertrieb der deutschen Eisenvitriol-Gewinnung in Betracht kommenden Verhältnisse noch bedeutend ungünstiger gestaltet als zur Zeit der gedachten Eingabe. Zunächst durch die weitere Steigerung der Production.

Die Eisenvitriol-Gewinnung betrug bei den gröfseren rheinisch-westfälischen Drahtwerken und sonstigen Fabriken dieses Bezirks

im Jahre 1891: 8 500 000 kg, also gegen { 1887 mehr: 3 045 000 kg = 55,8 %
1883 „ 4 800 000 „ = 130,0 „ }
„ „ 1887: 5 455 000 „ „ „ — 1883 „ 1 755 000 „ = 47,4 „
„ „ 1883: 3 700 000 „ „ „

Alle diese Werke gewinnen den Eisenvitriol als Nebenproduct, und seine Herstellung mufs sich naturgemäfs steigern mit dem vermehrten Schwefelsäure-Verbrauch, da nach den bestehenden polizeilichen Bestimmungen die Beizlaugen nicht abgelassen werden dürfen, sondern eingedampft werden müssen.

Die fraglichen Bestimmungen werden von den Polizei- und Aufsichtsorganen immer strenger überwacht und gehandhabt, so dafs das Auffangen und Eindampfen mit der peinlichsten Sorgfalt geschehen mufs und nicht einmal das Spülwasser ablaufen darf.

So zwingen auf der einen Seite die regierungsseitigen Mafsnahmen zu immer intensiverer Gewinnung von Eisenvitriol, ohne dafs die Staatsregierung andererseits nun durch angemessene Frachten die Möglichkeit läfst, alle diese Mengen abzusetzen; ja die andauernd hohen Frachten unterbinden geradezu den Vertrieb, welcher selbst mit Verlusten nicht einmal aufrecht zu halten ist.

Das führt auf die allgemeine Preislage.

Seit dem Jahre 1886, wo man wohl noch bis zu 4 ℳ pro 100 kg ab Werk zu lösen vermochte, sind die Preise in nahezu anhaltend rückläufiger Bewegung, fielen in 1887 bis 1890 bis zu 2 ℳ, hoben sich vorübergehend in 1891 auf 2,20 ℳ bis 2,70 ℳ und dürften zur Zeit in 1,20 ℳ pro 100 kg ab Werk den bisher niedrigsten Stand erreicht haben, indefs, wie mit Sicherheit vorauszusehen, noch weiter sinken. In der Eingabe vom 3. December 1887 sind die Selbstkosten der Gewinnung auf 3 bis 3,50 ℳ pro 100 kg beziffert, was aber infolge der so sehr gestiegenen Kohlenpreise und des damit gleicherweise vertheuerten Dampfverbrauchs heute auch nicht annähernd mehr genügend ist.

Diese Ziffern reden für sich und bedürfen kaum einer Ergänzung, um darzuthun, wie aufserordentlich nothleidend der Artikel schon war und immer mehr geworden ist, beweisen auch in Verbindung mit den angeführten polizeilichen Anforderungen, wie nothwendig und gerechtfertigt eine billigere Tarifirung ist.

Die gegen die letztere erhobenen Einwände dürfen in der früheren Eingabe schon entkräftet sein, und es ist deshalb schwierig oder gar unmöglich, für den Antrag noch neue Gründe anzuführen.

In den nachfolgenden Darlegungen vermögen wir daher nur die gegenwärtigen Verhältnisse näher zu erörtern und an Hand derselben die zu gunsten der erbetenen Unterstützung in Betracht kommenden einzelnen Umstände nochmals eingehend zu beleuchten.

Der gestiegenen Production gedachten wir bereits. Leider ist dagegen der gesammte Absatz in Rheinland und Westfalen infolge des

Darniederliegens der Textilindustrie und des dadurch bedingten schlechten Geschäftsganges in allen Färbereien, ferner durch die allseitige Abnahme des Eisenvitriolverbrauchs für Desinfectionszwecke, denen bekanntlich gegenwärtig hauptsächlich Carbolsäure und Chlorkalk dienen, erheblich geringer geworden und dürfte zur Zeit nach Schätzung von unterrichteten Personen höchstens 2 300 000 kg (gegen 3 000 000 kg in 1887) betragen.

Das für uns zunächst weiter in Frage kommende Absatzgebiet kann man begrenzen durch eine Linie von Hamburg über Berlin — Mühlhausen i. Th. — Mannheim rheinabwärts bis Rotterdam und zurück bis Hamburg.

Nach den Plätzen an dieser Peripherie konnte aber schon seit lange, wenn überhaupt, nur mit gröfseren Verlusten geliefert werden, und nach denen darüber hinaus war der hohen Frachten bezw. der durch diese bedingten zu grofsen Nachtheile wegen ein Vertrieb kaum noch oder gar nicht mehr möglich.

Für den weiteren Absatz ist die Production auf Süddeutschland und die östlicheren Provinzen angewiesen, und endlich auf die Ausfuhr ins Ausland.

Im Inlande haben wir concurrirende Eisenvitriol-Gewinnung bei den Drahtwerken in Oberschlesien, bei den fiscalischen Gruben in Oker sowie den chemischen Fabriken in Chemnitz, Schönebeck, Charlottenburg und bei Berlin.

Die oberschlesischen Drahtwerke werden gleich uns eine Frachtermäfsigung für Eisenvitriol bedürfen und freudig begrüfsen, wenngleich dieselben bedeutende Consumplätze durch den billigen Wasserweg bequem erreichen können und solchen auf lange Strecken zur Verfügung haben, uns gegenüber also für den Vertrieb in günstiger Lage sich befinden. Auch den gedachten chemischen Fabriken wird durch die erbetene Detarifirung ein Nachtheil nicht erwachsen, denn sie haben billigere Herstellungskosten und einen unsererseits durch die Preisstellung nicht ausgleichbaren zu bedeutenden Frachtvorsprung bis zu ihren natürlichen Absatzgebieten, welche ihnen also ungeschmälert verbleiben, abgesehen davon, dafs auch sie von einer Frachterleichterung Vortheil haben werden.

Diese chemischen Fabriken, daran zweifeln wir nicht, werden übrigens eine ermäfsigte Tarifirung auch schon durch die Geringwerthigkeit des Artikels gleichfalls als geboten und berechtigt erachten; zum Theil haben sie aber auch (z. B. von Sachsen nach Berlin) billige Schiffsgelegenheiten zur Verfügung.

Im Norden, an der Nord- und Ostsee, besonders in Hamburg, beherrscht England den Markt.

Vermöge der der englischen Concurrenz ab Werk zu Gebote stehenden billigen Wasserwege (sie schickt den Eisenvitriol meist mit den Kohlenschiffen) kann dieselbe hier zu geringen Preisen liefern. Sie bot in letzter Zeit frei Bord England zu 2 sh. pro 100 kg an, und in Hamburg betrug der gleichzeitige Preis einschliefslich Fafs nur 3,20 *M*. Rechnen wir die Fafspackung zu 70 ₰ pro 100 kg Eisenvitriol, so erübrigen nur noch 2,50 *M*, so dafs als Fracht ab England bis Hamburg 50 ₰ pro 100 kg übrig bleiben, wogegen die uns bewilligte Fracht des Seehafen-Ausnahmetarifs (Sp.-T. III), z. B. von dem günstig gelegenen Hamm nach Hamburg 79 ₰ pro 100 kg, also noch viel zu theuer ist. Ziehen wir aber die Ausfuhr in Betracht, und hierfür ist Hamburg der Hauptplatz, so gestaltet dies Verhältnifs sich noch ungünstiger. Der Preis frei Bord Hamburg (oder auch Rotterdam oder Antwerpen) beträgt, gegeben durch die englische Concurrenz, nur 3 *M* pro 100 kg einschliefslich Fafspackung, macht also Netto 2,30 *M* pro 100 kg und beziffert sich in diesem Falle der englische Frachtvorsprung z. B. gegen ab Hamm (0,79 *M* + 0,20 Spesen = 0,99 Hamm, f. o. b. Hamburg, ab England bis f. o. b. Hamburg = 0,30) auf 0,69 *M* pro 100 kg.

Wir haben in Erfahrung gebracht, dafs ein gröfserer Auftrag nach Brasilien im Herbst 1891 sogar zu 2,80 *M* einschliefslich fester Fässer frei Bord Hamburg von England ausgeführt worden ist.

Bei den gegenwärtigen Frachten erübrigt also, wenn das Beispiel von Hamm festgehalten wird, für Netto 100 kg Eisenvitriol ab Productionsstelle Hamm:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Preis in Hamburg am Orte | 2,50 *M* | — | Bahnfracht | 0,79 | = 1,71 *M* |
| „ f. o. b. „ | 2,30 „ | — | „ <br> Spesen | 0,79 <br> 0,20 | = 1,31 „ |
| „ „ Rotterdam | 2,30 „ | — | Fracht u. Spesen | 1,09 | = 1,21 „ |
| „ „ Antwerpen | 2,30 „ | — | „ „ „ | 1,20 | = 1,10 „ |

Diese Erlöse in **Hamburg** sind aber nur erst infolge der für Sendungen dorthin (wie schon erwähnt) bewilligten Frachtermäfsigungen (Sp.-T. III ab Hamm 0,40 *M* billiger als Sp.-T. II) möglich.

Das sind Berechnungen auf Grund der allgemeinen Notirungen aus nicht gerade der allerletzten Zeit. Leider sind sie schon nicht mehr zutreffend, denn es wird neuerdings Eisenvitriol schon zu 2,90 *M* pro 100 kg einschliefslich Fafs frei Hamburg angeboten. Wenn man diese Preise, — und in binnenländischen Consumplätzen sind sie unter Berücksichtigung der Frachten kaum besser — von welchen auch

noch die Provision der Agenten zu bezahlen ist, — mit denen in der vorgedruckten Eingabe genannten vergleicht, so erhält man eine treffende Illustration der rückläufigen Preisbewegung. Damals wurde in Hamburg englischer Eisenvitriol noch zu 4,23 ℳ pro 100 kg Netto angeboten, und jetzt zu 2,70 ℳ, sogar zu (2,90 bis 0,70 für Fafspackung) 2,20 ℳ.

In den Colonialplätzen, wohin directe englische Dampfer fahren, ist eine Concurrenz natürlich an sich schon ausgeschlossen.

Erwägen wir nun noch die Verhältnisse im süddeutschen Absatzgebiete, wohin früher mit einigem Erfolg zu concurriren war, so begegnen wir da ebenfalls einer scharfen ausländischen Concurrenz, welche sich in mehrfacher Beziehung einer bevorzugten Lage erfreut. U. A. gewinnt die Firma Schnorff & Co. in Uetekon am Züricher See bei der Verarbeitung von verzinnten Blechabfällen auf Zinn Eisenvitriol als Nebenproduct und hat nicht nur infolge der billigen Fracht fast den ganzen Consum in Basel — der im vorhergehenden Jahre meist von den rheinisch-westfälischen Fabriken gedeckt wurde — für sich gewonnen, sondern macht auch nach dem Elsafs und Süddeutschland eine scharfe Concurrenz. Es mufs das einleuchten, wenn man bedenkt, dafs die Fracht von Zürich bis Basel nur etwa 0,50 ℳ, nach Mülhausen i. E., wo auch ein erheblicher Consum ist, etwa 0,60 ℳ beträgt, während die Bahnfracht von der mit am günstigsten gelegenen Productionsstelle Düsseldorf 1,88 ℳ (Sp.-T. III 1,23), von Hamm aus 2,16 ℳ (Sp.-T. III 1,40) kostet. Hierzu kommt, dafs die Einfuhr nach der Schweiz durch einen Zoll von 30 Cent. pr. 100 kg erschwert ist, während umgekehrt die Schweiz Eisenvitriol zollfrei nach Deutschland hereinbringen kann. Unter diesen Umständen ist auch die Production der süddeutschen chemischen Fabriken, welche früher Eisenvitriol ad hoc fabricirten, fast bedeutungslos geworden, und uns sind bei den gegenwärtigen Frachten des Sp.-T. II bedeutende Consumplätze, wie Basel und Mülhausen i. E., unerreichbar. Hier würde eine Tarifirung nach Sp.-T. III eine Erleichterung bis zu 0,75 ℳ pr. 100 kg gewähren, soweit es sich nicht um am Rhein liegende Productionsorte handelt, welche ja wohl den Wasserweg zur Verfügung haben. Die Benutzung des letzteren auf einer Theilstrecke, also für andere Werke, stellt sich wenig billiger als die jetzige Bahnfracht, denn der Frachtunterschied wird durch die Kosten der zweimaligen Spedition und der erforderlichen Verpackung (während man sonst lose in den Waggon verladen kann) ausgeglichen.

In Basel beträgt der Eisenvitriolpreis zur Zeit 3,60 ℳ für 100 kg. Kürzt man hiervon 0,70 ℳ für Fafspackung und 2,28 ℳ Fracht ab Hamm (Sp.-T. III 1,48 ℳ), sowie 0,24 ℳ Zoll, zusammen 3,22 ℳ, so erübrigen ab Fabrik nur noch 0,38 ℳ. Durch Versetzung in Sp.-T. III würde sich letzterer Erlös doch wenigstens auf 1,18 ℳ erhöhen, wozu man schliefslich schon eher verkaufen könnte, um das Material überhaupt los zu werden. Bei Tarifirung nach Sp.-T. III wäre vielleicht daran zu denken, und das würde für den Vertrieb von grofser Wichtigkeit sein, unsern Eisenvitriol bis nach Lyon zu liefern, wo die Seidenfabrication grofser Mengen davon bedarf und der Artikel sich noch einigermafsen auf dem Preise hält.

Es sei noch gestattet, als weiteres und letztes Beispiel Berlin anzuführen, wo Eisenvitriol jetzt mit 3,40 ℳ notirt wird, was abzüglich Bahnfracht laut Sp.-T. II = 1,63 ℳ (Sp.-T. III = 1,07 ℳ) + 0,70 für das Fafs = 2,33 ℳ, nur noch 1,07 ℳ übrig läfst.

Die folgenden statistischen Anführungen beweisen, dafs die Einfuhr an Eisenvitriol nach Deutschland eine immerhin belangreiche und steigende, sowie dafs die deutsche Ausfuhr im Abnehmen begriffen ist, während beides, zumal bei der grofsen Zunahme der Production, umgekehrt sein sollte. Es betrug die

| | Einfuhr | Ausfuhr |
|---|---|---|
| 1886 . . . . . | 542 t | 1969 t |
| 1887 . . . . . | 542 t | 2397 t |
| 1888 . . . . . | 494 t | 2196 t |
| 1889 . . . . . | 623 t | 1948 t |
| 1890 . . . . . | 737 t | 1989 t |

Wie die Sache jetzt liegt und wie aus diesen Darlegungen hervorgeht, stehen wir überall vor verschlossenen Thüren, denn selbst zu den angeführten verschwindenden Preisen ist die Waare nicht unterzubringen. Die Folge dieser unglücklichen Lage mufste sein, dafs ein grofser Theil der vorigjährigen Production von den Werken und Händlern nur zu sehr verlustbringenden Preisen verkauft werden konnte und ein weiterer ganz erheblicher Theil auf den Lagern der Fabricanten und Händler, vielfach sogar in zu diesem Zwecke besonders gemietheten Räumen, unverkauft aufgespeichert liegt und möglicherweise dem Verderben anheimfällt. Daraus und aus den allwöchentlich merkbar niedriger werdenden Preisen ist mit Sicherheit zu schliefsen, dafs es mit der Eisenvitriolgewinnung der Zukunft noch schlimmer sich gestalten wird, wenn sich nicht neue Absatzgebiete eröffnen bezw. verloren gegangene wieder erobert, gefährdete erhalten werden können. Und das kann nur mit Hülfe von billigeren Eisenbahnfrachten geschehen. Vermöge solcher mufs nach entfernteren Gegenden verkauft und vor allen Dingen die Ausfuhr ermöglicht werden, sonst kann und wird es nicht ausbleiben, dafs der Artikel geradezu werthlos wird, ja dafs die Fabricanten noch Kosten aufwenden müssen, um sich des zwangsweise hergestellten Materials überhaupt nur zu entledigen. Auch wenn die billigeren

Frachten des Sp.-T. III gewährt würden, dann wird es immer noch Schwierigkeiten genug machen, die grofse Production zu verkaufen. Würden wir die Gründe kennen, welche sowohl den Herrn Minister wie die Königliche Eisenbahndirection Elberfeld bewogen haben, den früheren Anträgen keine Folge zu geben, so würden wir sie zu widerlegen suchen, aber leider sind in den ablehnenden Bescheiden keinerlei Gründe angeführt.

Unseres Erachtens haben wir genügend gezeigt, dafs die Lage eine dringendst der Hülfe bedürftige ist, und wir glauben auch eine billigere Tarifirung als einen Act ausgleichender Gerechtigkeit beanspruchen zu können, denn, wenn wir den Artikel gewinnen müssen ohne jede Rücksicht auf Rentabilität, so mufs billigerweise uns auch durch niedrige Frachten die Möglichkeit des Vertriebes geboten werden; und andererseits befinden sich eine ganze Reihe viel höherwerthigerer Güter im Sp.-T. III.

Die offenbare Noth zwingt uns, nochmals die Initiative zu ergreifen, denn nothgedrungen müssen wir, wie gesagt, den Eisenvitriol sowohl im Inlande auf weite Entfernungen versenden als auch ins Ausland ausführen können. In Bezug auf die Ausfuhr genügen aber nicht einmal die Frachten des Sp.-T. III, wie aus Obigem hervorgeht, sondern es sind weitergehendere Erleichterungen vonnöthen.

Es ist daher dringend erforderlich und wird hiermit beantragt:

*dafs eine allgemeine Versetzung des »Eisenvitriols« in den Sp.-T. III des deutschen Eisenbahn-Gütertarifs erfolgt und eine gleiche Tarifirung auch für die Verbandsbeziehungen zu ausländischen Bahnen durchgesetzt wird.*

Aufserdem behalten wir uns vor, an entsprechender Stelle ferner zu beantragen,

*dafs im Verkehr nach den Seehäfen, wenigstens den deutschen, zur Ermöglichung der Ausfuhr über See, ohne Rücksicht darauf, wohin die Waare verschifft wird, die Fracht auf der Grundlage des »Ausnahmetarifs für Eisenfabricate zur Ausfuhr über See nach aufsereuropäischen Ländern« berechnet werde.*

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Vorsitzende: *A. Servaes,* Der Generalsecretär: *Dr. Beumer,*

zugleich für die nachstehenden Eisenvitriol-Producenten in Rheinland und Westfalen:

Westfälische Union, Actien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Drahtindustrie in Hamm, Lippstadt und Belecke. Westfälische Drahtindustrie in Hamm. Hüstener Gewerkschaft in Hüsten. Eisenindustrie zu Menden und Schwerte in Schwerte. Actien-Gesellschaft Nickelwalzwerk in Schwerte. Funke, Borbet & Co. in Langendreer. Boecker & Co. in Schalke. Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie in Düsseldorf. Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. Gebr. Schmidt in Hagen. G. Reinhardt in Schwelm. Fr. Boesner in Augustenthal bei Neuwied. Ed. Hobrecker in Hamm. Kissing & Möllmann in Neuwalzwerk. Heinr. Lehmann & Co. in Düsseldorf-Oberbilk. D. Künne & Sohn in Gerresheim. Dr. F. Heltmann in Cabel.

Die Antwort des Ausschusses der Verkehrsinteressenten auf die vorstehende Denkschrift haben wir in »Stahl u. Eisen«, Heft VI d. Jahrganges, S. 303 mitgetheilt. Inzwischen ist der letztgenannte Antrag betreffs Tarifirung des Eisenvitriols im Verkehr nach den Seehäfen an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten gerichtet worden.

---

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

**Bestimmung von Phosphor im Eisen von C. Malot.**

Die Phosphorsäure wird wie gewöhnlich aus der Eisenlösung mit Ammoniummolybdat gefällt, filtrirt, gelöst und mit Magnesiamixtur gefällt. Der Magnesianiederschlag wird auf dem Filter mit Salpetersäure 1,2 aufgelöst und die Phosphorsäure mittels einer Lösung von salpetersaurem Urannitrat titrirt. Zur Ermittlung des Endpunktes dient die Eigenschaft des Uranoxyds, mit Cochenilletinctur einen grünen Lack zu bilden. Der salpetersauren Auflösung werden 2 bis 3 Tropfen Cochenilletinctur, erhalten durch Behandlung von Cochenille mit siedendem Wasser, zugesetzt. Hierauf wird vorsichtig Ammoniak zugefügt, bis eine bleibende violette Farbe entsteht. Diese wird mit einigen Tropfen Salpetersäure weggenommen, hierauf 5 cc Natriumacetat 1:10 und 50 cc Eisessig zugefügt, zum Sieden erhitzt und zu der heifsen Flüssigkeit eine neutrale Lösung von salpetersaurem Uran gefügt. Jeder Tropfen der zugesetzten Uranlösung verursacht einen blaugrünen Niederschlag, welcher aber beim Umschütteln so lange verschwindet, bis alle Phosphorsäure ausgefällt ist. Ist dies der Fall, so verwandelt der folgende Tropfen der Uranlösung die röthliche Farbe des Cochenille in die grünlichblaue des Uranlacks. Weiterer Zusatz von Uran hat keinen Einflufs auf die Farbe.

(Chem. News.)

# Unsere Eisenindustrie.

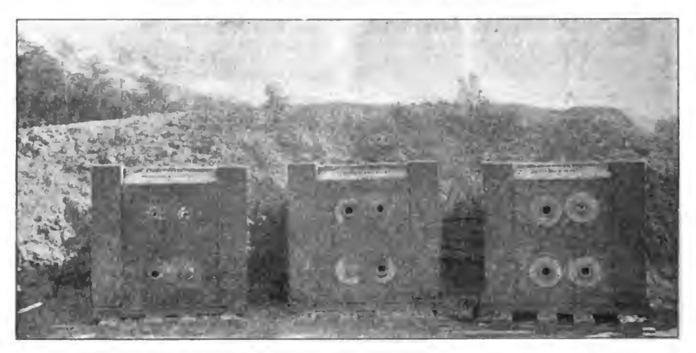
Die »Verkehrs-Correspondenz« schreibt: Unter den verschiedenen Zweigen unserer Grofsindustrie, welche durch den wirthschaftlichen Rückgang besonders in Mitleidenschaft gezogen worden sind, steht obenan die deutsche Eisen- und Stahlindustrie. Beschäftigte dieselbe doch in den letzten Jahren ein 400 000 bis 450 000 Köpfe zählendes Arbeiter- und Beamtenheer, welchem jährlich 350 bis 450 Millionen Mark an Löhnen und Gehältern gezahlt worden. Wenn wir mit Genugthuung darauf hinweisen können, dafs die Roheisenerzeugung Deutschlands, welches in der internationalen Liste der eisenerzeugenden Länder den dritten Rang einnimmt, von rund 2,2 Millionen t im Jahre 1879 auf 4,4 Millionen t im Jahre 1889 gestiegen ist, sich also in diesem Jahrzehnt geradezu verdoppelt hat und nunmehr erst in einen gewissen, der Marktlage entsprechenden Beharrungszustand eingetreten ist, — nämlich im Jahre 1890 = 4 563 025 t, 1891 = 4 452 019 t — so zeigt leider der Januar d. J. die angesichts der allgemeinen und lauten Klagen in der Eisenindustrie überraschende Thatsache, dafs eine Steigerung der deutschen Roheisenerzeugung auf fast 410 000 t, also um 60 000 t oder 17 % mehr stattgefunden hat.

Sehen wir ab von dieser voraussichtlich vorübergehenden, durch eigenes Verschulden hervorgerufenen Ueberproduction, die allerdings vorzugsweise auf das Gebiet des eigentlichen Minettereviers, an der Saar, in Lothringen und in Luxemburg fällt, also vorwiegend aufserpreufsisch ist, und mit der durch den Thomasprocefs hervorgerufenen Verschiebung der Verhältnisse zu gunsten der vorwiegend Minette verbrauchenden Hochofenwerke im Zusammenhange steht, so wird schon aus Rücksicht auf die grofse Anzahl der in der Eisenindustrie beschäftigten Arbeiter diesem wichtigen Industriezweige die Aufmerksamkeit der Staatsregierung nicht versagt werden können. Es dürfte dies um so mehr in der Billigkeit liegen, als die rapide Entwicklung unserer Eisenindustrie vorzugsweise auf die infolge der fortdauernden erheblichen Erweiterung des Eisenbahnnetzes, der Einführung des eisernen Oberbaues u. s. w. hervorgerufenen umfangreichen Bestellungen der Staatseisenbahnverwaltung zurückzuführen ist, und daher durch die weitgehende Einschränkung der Eisenbahn-Neubauten und die wieder allgemeinere Verwendung ausländischer Holzschwellen an Stelle des eisernen Oberbaues besonders hart betroffen wird. Wenn in letzterer Beziehung der aufserordentliche Rückgang der Eisen- und Stahlpreise unsere Eisenbahntechniker wieder veranlassen wird, wenn auch nicht aus Rücksicht auf den Schutz der nationalen Arbeit, so doch der Billigkeit wegen sich wieder mehr dem heimischen Eisenmaterial an Stelle der theuren ausländischen Holzschwellen zuzuwenden, so ist leider wenig Aussicht vorhanden, dafs für den Rückgang in den seitens der Staatsbahnverwaltung auszuführenden Neubauten ohne weiteres ein entsprechender Ersatz in der Privatindustrie gefunden werden wird, da das Privatkapital, seit fast einem Jahrzehnt beinahe vollständig vom Eisenbahnbau ausgeschlossen, jedenfalls ein gröfseres Entgegenkommen als bisher beanspruchen wird. Aufser diesen berechtigten Bestrebungen, welche auf die Erhaltung und eine gröfsere Gleichmäfsigkeit in dem Eisen- und Stahlbedarf der Staatsbahnverwaltung, des Hauptabnehmers, gerichtet sind, mufs ebenso das Verlangen der Eisenindustrie, sich in betreff des Bezuges der Erze möglichst von dem Auslande unabhängig zu machen und durch billigere Eisenbahnfrachten die Verwendung heimischer Erze zu ermöglichen, als dem öffentlichen Interesse entsprechend anerkannt werden. Die Thatsache, dafs im Jahre 1891 die Einfuhr ausländischer Eisenerze im ganzen 1 408 025 t, darunter 845 660 t aus Spanien betrug, und dafs dafür alljährlich viele Millionen ins Ausland wandern, während unser heimischer Erzbau im Siegenschen, an der Lahn u. s. w. darniederliegt, sowie die fernere Thatsache, dafs der Gestehungspreis des Roheisens zu fast einem Drittel aus Frachtkosten gebildet wird, giebt dieser Frage eine erhöhte Bedeutung. Indessen würde es bei der gegenwärtigen ungünstigen Finanzlage aussichtslos sein, auf eine Frachtermäfsigung der beiden zur Roheisenerzeugung hauptsächlich erforderlichen Materialien: Eisenerze und Koks zu rechnen, wenn nicht für verschiedene Hauptverkehrsrichtungen, z. B. von der Ruhr nach der Mosel und nach dem Siegenschen in der einen Richtung Koks und als Rückladung Eisenerze befördert werden können, und bei dieser mit einer besseren Wagenausnutzung und einer Verminderung der Betriebskosten verbundenen Beförderungsweise durch Einführung dementsprechender ermäfsigter Rückladungstarife den beiderseitigen Interessen der Staatsbahnverwaltung wie der Eisenindustrie gedient werden kann. Dafs die Einführung von Rückladungstarifen auch für andere Industriezweige, insbesondere für unsere Zuckerindustrie — in der einen Richtung Rüben, in der andern Richtung Schnitzel — von grofsem Werth sein würde, ist schon mehrfach, wenn auch bisher vergeblich, hervorgehoben worden.

# Zur Panzerplattenfrage.

## Die Schiefsversuche in Indian Head am 31. October 1891.

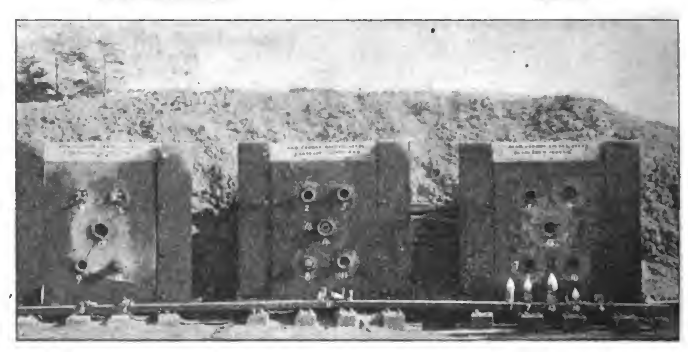
Abbild. 1. Die Platten je nach dem vierten Schufs aus dem 15,2-cm-Geschütz.



Platte Nr. 3 aus Stahl mit niedrigem C-Gehalt nach Harveys Verfahren von den Bethlehemswerken.

Platte Nr. 2 aus Nickelstahl mit niedrigem C-Gehalt von Carnegie.

Platte Nr 1 aus Nickelstahl mit hohem C-Gehalt von den Bethlehemswerken.



Abbild. 2. Die Platten je nach dem fünften und letzten Schufs aus dem 20,3-cm-Geschütz.

Durch freundschaftliche Beziehungen sind wir in die Lage versetzt, die unter obigem Titel in vorletzter Ausgabe besprochenen Schiefsversuche in Indian Head, Maryland, vom 31. October und 14. November 1891 mit 6 Platten verschiedener Herkunft und Anfertigungsweise durch einige Abbildungen zu ergänzen. Dieselben sind direct nach officiell aufgenommenen Photographien hergestellt und geben die auf Seite 216 erwähnten sechs Platten Nr. 1 bis 6 wieder. Auf unseren

heutigen Bildern sind die Platten mit denselben Nummern bezeichnet, dabei zeigen Abbild. 1 und 3 die Platten je nach den 4 ersten, auf die Ecken abgegebenen Schüssen aus der 15,2-cm-Kanone und die Abbild. 2 und 4 die Platten je nach dem 5. und letzten Schufs aus der 20,3-cm-Kanone. — Vor uns liegt der von den 12 Mitgliedern der Versuchscommission, zumeist Seeofficieren der Ver. Staaten, unterzeichnete ausführliche Schiefsbericht, in welchem die Art der Versuche, die

## Die Schiefsversuche in Indian Head am 14. November 1891.

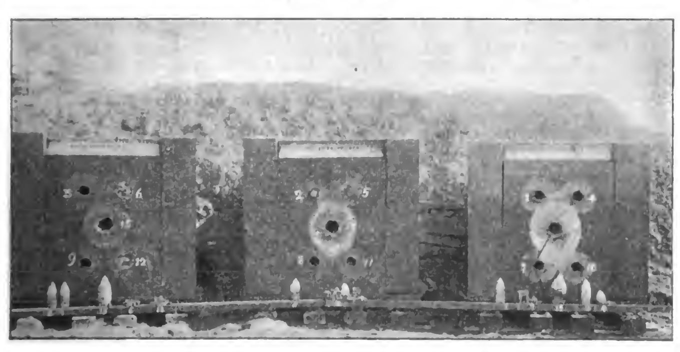
Abbild. 3. Die Platten je nach dem vierten Schufs aus dem 15,2-cm-Geschütz.



Platte Nr. 6 aus Nickelstahl mit hohem C-Gehalt von den Bethlehemswerken.

Platte Nr. 5 aus Nickelstahl mit niedrigem C-Gehalt nach Harveys Verfahren von Carnegie.

Platte Nr. 4 aus Nickelstahl mit hohem C-Gehalt nach Harveys Verfahren von Carnegie.



Abbild. 4. Die Platten je nach dem fünften und letzten Schufs aus dem 20,3-cm-Geschütz.

Aufstellung der Platten, das Ergebnifs eines jeden einzelnen Schusses u. s. w. und das Gesammtresultat mitgetheilt wird. Da das letztere bereits damals vorlag, als unser in Nr. 5 erschienener Beitrag verfafst wurde, so bleiben, da wir uns auf jene Einzelheiten nicht einlassen wollen und können, zur Ergänzung der früheren Mittheilungen nur übrig die Angaben, dafs die Geschosse aus der 15,2-cm-Kanone alle von Jacob Holtzer & Co. in Unieux in Frankreich und diejenigen aus

der 20,3-cm-Kanone nach dem Firminyschen Verfahren von T. Firth & Sons in Sheffield hergestellt waren. Das Gewicht der ersteren Geschosse betrug je 100 engl. Pfund, dasjenige der letzteren 210 engl. Pfund; um dasselbe in allen Fällen genau gleich zu erhalten, füllte man mit Sand und kleinen Eisenstücken nach. Das Pulver war braunes prismatisches Pulver von Du Pont.

---

# Zur Oberbaufrage.

Aus eisenbahntechnischen Kreisen wird uns geschrieben: Im Centralblatt der Bauverwaltung vom 13. Febr. d. J. findet sich S. 72 eine Mittheilung, die sich über die Ausdrücke »schwerer Oberbau, schwere Schienen« verbreitet und diese Ausdrücke zunächst dahin richtig zu stellen sucht, dafs die Bezeichnung »schwer« öfter das Wort »stark« vertritt und in diesem Sinne gebraucht wird. Bei dieser Gelegenheit wird aber auch hervorgehoben, dafs es bisher an irgend einem stichhaltigen Beweise für den behaupteten Nutzen einer reinen Gewichtsvermehrung des Oberbaues fehlen soll, weil die verschiedenem Oberbauarten, welche man zur Begründung dieser Ansicht in Vergleich gestellt hat, immer nicht nur verschieden schwer, sondern auch verschieden stark waren. Ueber die letzten Punkte wird ein Meinungsaustausch kaum angezeigt sein, da es bei solchen Besprechungen ja zunächst nicht auf 1 kg mehr oder weniger ankommt, auch die Stärke verschieden sein kann, vielmehr die Vergleichsstellungen doch meist von weiteren Gesichtspunkten ausgehen. Zur Entscheidung der in Rede stehenden Frage — der Gewichtsvermehrung — wird dann die Anstellung von Versuchen empfohlen; letztere sollen in der Weise ausgeführt werden, dafs bei gelegentlichen Umbauten die Ersatzschienen auf eine längere Strecke dicht neben die auszuwechselnden Schienen, auf die Schwellen gelegt werden sollen, um die Wirkung einer Gewichtsvermehrung zu erweisen.

Man kann allen Versuchen sehr wohl zustimmen, sollen dieselben aber Nutzen schaffen und nicht lediglich akademisch ausgeführt werden, so müssen sie in erster Linie doch thunlichst der Wirklichkeit entsprechen, sonst werden ihre Ergebnisse der Praxis keinen Dienst leisten können. Sollte also die Frage der Gewichtsvermehrung des Oberbaues da und dort noch zweifelhaft sein, und wollte man dies durch Versuche noch näher feststellen, so wäre doch nichts einfacher, als auf doppelgleisiger Strecke ein Geleis mit vermehrtem Gewicht zu verlegen und dasselbe neben dem alten, unter denselben Verhältnissen zu beobachten. Die Ergebnisse müfsten dann brauchbar ausfallen. Der mit dem nebenhergelegten Gewicht vorgeschlagene Versuch, wir möchten ihn als akademisch bezeichnen, kann brauch- und verwendbare Ergebnisse aus dem Grunde schon nicht liefern, weil das nebenhergelegte Gewicht ganz aufser organischem Zusammenhang mit dem zu prüfenden Oberbau bleibt, in diesen nicht eingebaut ist, also thatsächlich irgend eine erhebliche Wirkung, wie es die Beanspruchung des Oberbaues nach vielen Seiten unbedingt verlangt, nach keiner Seite hin ausüben kann.

Des Weiteren ist hierbei noch zu bemerken, dafs eine Gewichtsvermehrung auch nicht als eine »reine« zu bezeichnen sein wird; dieselbe entsteht ja zunächst aus dem Bedürfnifs der Verstärkung. Sobald man mit einem bestimmten Gewicht und der sonst dem Zwecke am besten entsprechenden Querschnittsform nicht mehr Alles erreichen kann, mufs beides verändert, in unserm Falle beim Oberbau also vergröfsert werden. Bei dieser Veränderung wird man weder dem Gewicht, noch auch der Form einen besonderen Vorzug einzuräumen brauchen. Man wird beide nur so zu wählen suchen, dafs man mit den geringsten Mitteln das möglichst Beste erreicht. Man wird also nicht eigentlich von einer »reinen« Gewichtsvermehrung sprechen, weil diese stets nur in bedingter Weise auftreten kann, und nur da ergänzend einzutreten hat, wo sich bei bestimmtem Gewicht mit der Formgebung Weiteres nicht mehr erreichen läfst.

Dafs die heutige Form und das Gewicht der Schienen den erhöhten Anforderungen nicht mehr voll und ganz entsprechen, ist so oft schon erörtert worden, dafs auf eine Wiederholung hier verzichtet werden kann. Nur wiederholt sei hingewiesen auf die Mittheilung,* wonach normale Schienen bei gewöhnlicher Betriebsbelastung in sich selbst zusammengedrückt und verbogen wurden, weil das Material lediglich etwas weicher war als gewöhnlich.

Nach alledem darf wohl als feststehend angenommen werden, dafs die Form der jetzigen Normalschiene unter Beibehaltung des Gewichts u. d. Meter nicht weiter mehr verändert werden kann, um damit noch eine Verstärkung zu erreichen und um den jetzigen, geschweige erhöhten Betriebsanforderungen völlig gerecht zu werden. Denn thatsächlich sind Steg und Fufs in ihren Abmessungen bereits an der zulässigen Grenze angelangt, wenn diese nicht schon überschritten ist, wie das eben angeführte Beispiel aus der Praxis zeigt. Jedenfalls ist nur ein geringer Sicherheitsfactor vorhanden. Ebensowenig würde bei demselben Gewicht, mit einer Hohlform nach Art der Mannesmannröhren, sich noch eine Verstärkung

* Vergl. »Stahl u. Eisen« 1892, S. 74.

der Schienen bezw. des Oberbaues erzielen lassen, namentlich wenn man bei der Formgebung der Schiene die beträchtliche Abnutzung des Kopfes im Auge behält. Alle diese Mittel sind also erschöpft, man kann daher nur mit einer Gewichtsvermehrung helfen, um einer neuen Form die erhöhte Widerstandsfähigkeit zu verschaffen.

Diese Ueberlegungen lassen sich aufserdem gröfstentheils auch mathematisch erweisen. Ob diese Beweise als »stichhaltige« angesehen werden, ist Ansichts- und Erfahrungssache. Jedenfalls müssen solche oder gleichgerichtete Wahrnehmungen und Erfahrungen, als völlig stichhaltige Beweise gegolten haben bei allen fremdländischen Eisenbahnverwaltungen, welche in dieser Angelegenheit Fortschritte verzeichnen können, sonst würden diese zumeist privaten Verwaltungen die Gewichtsvermehrung, als z. Z. noch nicht angezeigt, schon der erheblichen Kosten wegen unterlassen haben. Dafs aber auch deutsche Eisenbahntechniker diesen fremden Verwaltungen gleichgerichtete Ansichten besitzen und aussprechen, zeigt uns aufser den bisher bekannt gewordenen Urtheilen über diesen Gegenstand, eine Mittheilung aus jüngster Zeit über die Ergebnisse einer Studienreise, welche von einer Commission höherer Beamten der badischen Staatsbahn, nach Frankreich, Belgien und England unternommen worden war. Diese Ergebnisse sind in dankenswerther Weise von der Generaldirection der badischen Staatsbahnen, der Oeffentlichkeit nicht vorenthalten worden und als Beilage zu Nr. 13 der »Karlsruher Zeitung« vom 13. Januar d. J. im Auszuge erschienen. Der Wichtigkeit wegen möchten wir die Schlufsfolgerungen des Berichtes dieser Commission, soweit sie unsern Gegenstand betreffen, hier wiedergeben.

Die Studiencommission hat auf allen Bahnen, die sie benutzte, in Frankreich, Belgien, England und Deutschland im Umbau begriffene Strecken gesehen, überall war man bestrebt, den Oberbau den Anforderungen an gröfsere Fahrgeschwindigkeit entsprechend zu verstärken oder zu erneuern. Sie berichtet: 1. auf den englischen Bahnen fährt man im allgemeinen, nicht nur mit wenigen Schnellzügen, wesentlich schneller und besser, bei mindestens gleicher Sicherheit wie in Deutschland; Geschwindigkeiten bis zu 120 km sind für die Reisenden dort nicht beängstigend; 2. dies rührt davon her, dafs: a) der englische Oberbau infolge des Stuhlsystems, der kräftigen Schienen und des bedeutenden Gewichtes des Ganzen viel widerstandsfähiger gegen die dynamischen* Einwirkungen der Fahrzeuge ist und infolgedessen auch eine bessere Lage der Geleise aufweist; Schienenstöfse machen sich nur ganz wenig bemerkbar; b) in der Construction der englischen Locomotiven, welche den Oberbau mehr schonen und so fort.

Der Commission war die Aufgabe gestellt, auf Grundlage der bei der Studienreise gesammelten Erfahrungen und Betrachtungen, sowie der Mittheilung tüchtiger Fachgenossen, verschiedene mit der für Baden beabsichtigten Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der Staatsbahnen zusammenhängende technische Fragen, namentlich in Bezug auf den jetzigen badischen Geleiseoberbau u. s. w., einer eingehenden Prüfung zu unterziehen und ihrer Lösung zuzuführen. Sie berichtet darüber: Wenn man auch dem englischen Oberbau und dem englischen Fahrmaterial unbedingt den Vorzug geben will, so ist doch nur die Beantwortung der Frage von praktischer Bedeutung, was bei den gegebenen Verhältnissen zu thun sei. Da kann man sich denn nach den in England gemachten Erfahrungen der Ueberzeugung nicht verschliefsen, dafs, wenn auch nicht wesentlich schneller gefahren werden soll als bisher, doch noch Vieles zu thun bleibt, um besser zu fahren als bisher und so gut, als man in England bei der gleichen und gröfseren Geschwindigkeit fährt. Dafs man z. B. in Baden nicht daran denken kann, mit mehr als 90 km, geschweige denn mit 100 bis 120 km zu fahren, ist sicher. Wenn man aber auch nur mit 85 bis 90 km gut fahren will, so ist eine Verstärkung des Oberbaues u. s. w. unabweisbar. Ob der Oberbau mit Eisen- oder Holzschwellen ausgeführt wird, dürfte bezüglich der Bewegung der Fahrzeuge gleich sein, vorausgesetzt, dafs der Bau mit eisernen Schwellen mit gleicher Widerstandsfähigkeit gegen die dynamischen Einwirkungen der Fahrzeuge hergestellt wird, wie der Holzschwellenoberbau mit Stuhlbefestigung. An anderer Stelle bestätigt die Commission noch, dafs die Erfahrungen der englischen Ingenieure mit dem Stuhlsystem durchaus geeignet sind, die früher in Deutschland an dasselbe geknüpften Befürchtungen und Bemängelungen, als völlig nichtig erscheinen zu lassen, auch stehen die Kosten für die Stuhlbefestigung nicht aufser Verhältnifs, mit den dadurch für die Solidität des Gestänges und für die Instandhaltung desselben erreichten Vortheilen. Dann wird noch mitgetheilt, dafs 1 m englischer Oberbau etwa 210 kg, der bisherige badische Oberbau nur 133 kg, der neue daselbst nur 165 kg wiegt.

Auch über andere wichtige Punkte des Eisenbahnbetriebes berichtet die Commission Schätzenswerthes. Diese Ergebnisse sind deshalb von der Staatsbahnverwaltung noch besonders zur Kenntnifs der betheiligten Beamten gebracht worden, was im allgemeinen Interesse nur mit Dank aufgenommen werden kann. Hieraus darf man schliefsen, dafs die von der badischen Commission gesammelten Beweise für die Verstärkung des Oberbaues als stichhaltige angesehen worden sein müssen. *M.*

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1892, Seite 74.

# Zuschriften an die Redaction.

## Das Hängen der Gichten in Hochöfen.



Unter diesem Titel veröffentlicht Hr. van Vloten im Februarheft von »Stahl und Eisen« S. 114 einige Betrachtungen, die ich für wichtig genug halte, um das Interesse der Hochofenleute allgemein zu erregen. Da in dem erwähnten Artikel der Wunsch ausgesprochen ist, es mögen auch andere Hochöfner ihre Erfahrungen hierüber mittheilen, so fühle ich mich veranlafst, meine diesbezüglichen Ansichten im Nachstehenden zu äufsern. —

Nach van Vloten treten die Störungen besonders häufig auf, seitdem man bei gröfseren Oefen mit hocherhitztem Winde arbeitet; ich möchte aber noch weitergehen und sagen: dieselben machen sich fühlbarer, seitdem man überhaupt bestrebt ist, die Erzeugung der Hochöfen bis zur äufsersten Grenze zu steigern. Denn auch bei uns in Ungarn, wo das Roheisen in viel kleineren Oefen unter Anwendung von Holzkohle und mit Windtemperaturen von 250 bis 400° C. erblasen wird, kommen sowohl bei der Darstellung von Graueisen, als bei der Erzeugung von Weifseisen Gichtsprünge vor. Nach den hier gemachten Erfahrungen hört aber die Störung sogleich auf, wenn man die Windpressung vermindert.

Das Charakteristische beim Hängen der Gichten ist auch hier eine farblose, durchsichtige Gichtflamme; in ernsteren Fällen tritt eine Verminderung der Gichtgase ein, so dafs man sie nicht mehr anzünden kann. Dabei steigt auch bei gleichbleibender Tourenzahl der Gebläsemaschine die Windpressung, die Gichten gehen unregelmäfsig, sie bleiben stehen und rutschen zeitweise langsam nach oder fallen plötzlich herunter, so dafs die Gichtflamme sammt Luft eingesogen wird und erlischt. Man kann dabei schwache Explosionen bemerken, indem das Gas aus dem Gichtverschlufs herauspufft; der Druck wird auf die in der Leitung befindlichen Gase übertragen, so dafs das Wasser aus dem Gaswascher herausgeschleudert wird. Bei längerer Dauer des Hängens mufs man den Wind abstellen, um den Einsturz des gebildeten Gewölbes herbeiführen zu können.

Jedenfalls mufs man annehmen, dafs sich beim Hängen der Gichten eine feste Decke oder ein Gewölbe über dem Gestell bildet, welches den Gasen ein sehr grofser Widerstand entgegensetzt und welches überdies fest genug ist, um die obenstehende Beschickungssäule zu tragen.

Hr. van Vloten hat die Bildung dieser Gewölbe durch die Kohlenstoffabscheidung aus den Gasen und durch die angeschwollenen Erze erklären wollen. Nach meiner Ueberzeugung ist diese Ansicht aus zwei Gründen unrichtig.

Erstens ist seine Behauptung nicht richtig dafs „dieser Kohlenstoff durch die Einwirkung von Eisenerzen auf Kohlenoxydgas gebildet wird, indem das Erz reducirt wird und stark anschwillt, während sich ein Theil des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure spaltet“. (?)

Ich bin nur neugierig, wie van Vloten diese Behauptung beweisen wollte, denn wodurch soll das Erz reducirt werden, wenn sich das Kohlenoxyd in Kohlenstoff und Kohlensäure spaltet? Oder wie kann das Erzstück vom aufgenommenen Kohlenstoff aufschwellen, wenn es dadurch gleichzeitig reducirt sein soll? Also entweder wird das Erzstück reducirt, und da wird kein freier Kohlenstoff gebildet, oder es wird durch ausgeschiedenen Kohlenstoff aufschwellen, dadurch kann es aber keine Reduction erleiden. — van Vloten hält jedoch „für wahrscheinlich, dafs auch eine Dissociation von Kohlenoxyd eine Kohlenstoffausscheidung verursachen kann. (!) Dies halte ich ebenfalls für wahrscheinlich, und ich bin überzeugt, dafs alle Hüttenleute nur diesen einzigen Vorgang als Ursache einer Kohlenstoffabscheidung betrachten! Dieser Vorgang ist es auch, der die Schachtwandungen zerstört, wenn sie aus eisenschüssigem Materiale hergestellt werden, weil die eisenoxydhaltigen Theile von Kohlenstoff durchdrungen und aufgelockert werden und dann von der heruntergleitenden Beschickung leicht abgerieben und mit der Zeit ganz weggefressen werden. Dieser Procefs tritt aber nur in den oberen Theilen des Ofens auf, wo die Temperatur noch um 400° C. herum schwankt; und der Kohlenstoff, welcher sich auf den Erzstücken bildet, verwandelt sich beim Herabsinken in heifse Zonen in Kohlenoxyd, wobei das Erz reducirt wird.

Der zweite Grund, der gegen die van Vlotensche Anschauung spricht, ist folgender:

Nach der allgemeinen Auffassung des Hochofenprocesses werden die Erze im Schachte reducirt, in der Rast gekohlt und im Gestell geschmolzen. — Wenn wir auch annehmen, dafs diese Vorgänge ineinander übergehen, so ist es doch nicht denkbar, dafs in der grofsen Hitze, die in der Rast eines Hochofens herrscht, eine Dissociation von Kohlenoxyd stattfinden könnte; vielmehr mufs hier noch freier Kohlenstoff durch das reducirte Eisen aufgenommen werden. Nach meiner Ueberzeugung ist die Ursache des Hängenbleibens sozusagen

nicht in der Chemie, sondern in der Mechanik des Hochofens zu suchen.

Bei unserm kleinen Holzkohlenofen von 50 cbm Inhalt mit ungefähr 850° C. Windtemperatur habe ich die Erfahrung gemacht, dafs, sobald die Gichttemperatur bei ganz gutem Gange durch etwas stärkeres Blasen nahe an 400° C. stieg, die Gichten anfingen unregelmäfsig zu gehen, und die oben erwähnten Rutschungen und Sprünge eintraten. Dasselbe ist auch geschehen, wenn wir versuchten, mit kleineren Formen zu blasen. Darans habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dafs in beiden Fällen die Hitze hinaufgetrieben war, was sich auch auf der Gicht durch directes Messen wahrnehmen liefs. Im ersten Falle scheint es mir, dafs durch den beschleunigten Gichtengang ein Theil der Erze unreducirt in den Kohlensack gelangte, oder dafs wegen der zu grofsen Windmenge im engen Gestell kein gehöriger Platz und nicht genügende Gelegenheit zur vollständigen Vertheilung und Bindung des freien Sauerstoffs geboten war, so dafs noch unverbrauchte Luft aus dem Gestell hinaufstieg. Im zweiten Falle wurde durch das schärfere Blasen mit engen Düsen im Gestell selbst eine gröfsere Hitze erzeugt, und diese durch die Gase nach oben fortgepflanzt. Beide Fälle scheinen zur Folge gehabt zu haben, dafs die Beschickung, welche aus sehr leicht schmelzbaren, quarzhaltigen gerösteten Spatheisensteinen bestand, frühzeitig zu schmelzen oder wenigstens zusammenzusintern begann. Durch den Druck der im Schachte befindlichen losen Beschickung und durch das eigene Gewicht können die erweichten Massen während der langsamen Bewegung nach unten zusammengedrückt und so fest gelagert sein, dafs sie an den Wandungen hängen bleiben mufsten auch dann, wenn schon unterhalb das übrige Material ausgeschmolzen war.

Die Annahme eines zusammengeschmolzenen Materials beweisen auch die gewöhnlich beim Gichtenspringen fallenden schwarzen Schlacken, die — wenn keine Abhülfe getroffen wird — bei fortdauernden Gichtsprüngen den Ofen so sehr abkühlen können, dafs ein starker Rohgang entsteht.

Daher bin ich der Meinung, dafs das Gichtenspringen nur von einem Oberfeuer herstammen kann, ausgenommen, dafs es bei Kokshochöfen auch vom schlecht gebrannten, im Ofen zusammenbackenden Koks herrühren kann. Immerhin wird aber in den meisten Fällen die Ursache in der zur Schmelzbarkeit (nicht aber Reducirbarkeit) der Erze unpassenden Ofenconstructionen zu suchen sein. In unserm Falle z. B. möchte sich der Ofen mehr zur Verarbeitung von Braun- oder Rotheisensteinen eignen; für unsere leicht schmelzbaren Späthe sollte das Gestell fast doppelt so weit sein, auch eine niedrigere Rast wäre wünschenswerth, um die Hitze womöglich unten zu halten, dabei doch einen schnelleren Ofengang ohne Gichtenspringen zu bekommen, d. i. mehr Wind einblasen zu dürfen.*

Bei sehr weiten Gestellen, wie sie Hr. van Vloten erwähnt, kann ein Vorschieben der Formen insoweit gegen das Hängenbleiben der Gichten helfen, als der Wind in diesem Falle besser in das Gestell hineindringen und daher besser und vollkommener verbraucht werden kann, so dafs kein freier Sauerstoff aus dem Gestell entweicht, um in der Rast eine weitere Verbrennung und Temperaturerhöhung herbeizuführen.

Dieselbe Erklärung möchte ich auch auf die Ursache des Schiefgehens der Gichten anwenden. Hier mufs ebenfalls an einer Seite des Ofens ein Hindernifs sein, das die Gichten nicht gleichmäfsig heruntersinken läfst. Dieses Hindernifs kann auch nur aus einem durch ein Oberfeuer gebildeten einseitigen Ansatze an der Rast, oder an der unteren Schachtmauer bestehen. Dafs die beim Schiefgehen der Gichten auftretenden Erscheinungen völlig verschieden von jenen beim Hängen sind, dafs nämlich die Gase im gedachten Falle viel Staub mit sich führen, ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dafs der Wind beim Schiefgehen der Gichten vielleicht den halben Ofenquerschnitt durchströmen mufs. So reifst er aus den sich übereinander stürzenden Gichten viel mehr Staub mit sich, als beim Hängen, wo der ganze Ofenquerschnitt versetzt ist und wo nur wenige Spalten und Risse in der zusammengesinterten, daher nicht zerstäubenden Masse dem Winde einen Durchlafs darbieten. Diese kleine Windmenge wird gewifs mit so geringem Druck und so mäfsiger Geschwindigkeit die übrige lose Beschickungssäule durchströmen, dafs der Wind eher den mitgeführten Staub absetzen, als neuen dazu aufnehmen wird; daher erscheinen die Gichtgase auf der Gicht farblos und durchsichtig.

Schliefslich will ich nur noch der für Hrn. van Vloten unverständlichen Explosionen und des Herausschleuderns von Beschickung Erwähnung thun. Denkt man sich eine geschichtete Masse aus einem Rohr herausfallend, so ist es klar, dafs die Masse sich nicht wie ein compactes Stück, d. h. mit gleicher Geschwindigkeit an ihrem unteren und oberen Ende bewegen wird. Man mufs vielmehr in Betracht ziehen, dafs man es hier mit einer Masse zu thun hat, die aus einzelnen selbständigen Theilen zusammengeschichtet, sozusagen dehnbar ist. Demgemäfs werden die

* Inzwischen habe ich die Formen zurückgezogen, um theils durch vergröfserten Abstand der Formen, theils durch Wegschmelzen ein weiteres Gestell zu erhalten. Nach einigen Wochen war der Erfolg überraschend; seitdem gehen die Gichten ganz regelmäfsig und schneller, vom Hängen ist keine Spur mehr.

Jászó, im März 1892. *T. Erpf & Co.*

oberen Theile der Beschickung im Anfang ihrer Bewegung eine Verspätung erleiden, die in gewisser Beziehung zur Höhe der fallenden Säule steht; je höher das betreffende Stück liegt, desto später kann es in Bewegung kommen; dazu kommt noch, dafs diese Verspätung durch die Reibung an den Wänden zunehmen wird. Daraus ergiebt sich aber im Gegentheil zu Hrn. van Vlotens Meinung, dafs, einen gleich grofsen leeren Raum vorausgesetzt, die Explosion um so heftiger sein wird, je höher die fallende Beschickungssäule, also je tiefer das Gewölbe war, weil dann desto mehr Luft zwischen die obere Beschickungstheile eingesogen wird. Dafs die Beschickungsoberfläche nach dem Einstürzen der Gewölbe gewöhnlich eine tiefe einseitige Senkung zeigt, das ist selbstverständlich. Man kann sich ja denken, dafs das Gewölbe nur in äufserst seltenen Fällen mit seiner ganzen Oberfläche auf einmal einstürzt, denn in diesem Falle müssen alle Widerlager auf einmal verschwinden. Aufserdem mufs man in Betracht ziehen, dafs ein durch hängende Gichten gebildetes Gewölbe keine gleichmäfsige Stärke besitzt, und wird es somit auch klar sein, dafs das Gewölbe in den meisten Fällen auf einer Seite einbricht, während die übrigen Theile auch nach Beendigung des Sturzes noch auf ihrer Stelle bleiben können.

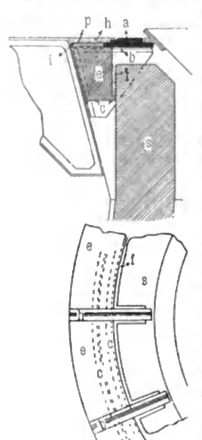
Jászó (Ungarn), im Februar 1892.

*T. Erpf & Co.*

## Beitrag zur Hochofen-Stopfbüchsen-Frage.



Im Anschlufs an die Abhandlung des Hrn. Fritz W. Lürmann in Osnabrück über »Stopfbüchsen für die Schächte von Hochöfen« (»Stahl und Eisen« Nr. 5, 1892) möchte ich hier auf eine Anordnung hinweisen, wie sie, von mir vorgeschlagen, im Jahre 1889 beim Umbau des Hochofens Nr. I der Friedrich Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr zur Ausführung gebracht wurde und wodurch einige Uebelstände, die sich bisher bei anderen Constructionen gezeigt haben, vermieden worden sind.

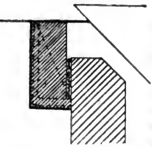



Die Lürmannsche bezw. Steffensche Einrichtung besteht darin, dafs die sog. Stopfbüchse 3,5 bis 6 m unterhalb des Gichtplateaus, also gerade an der Stelle liegt, wo das Schachtmauerwerk durch niederrollende Materialien der Zerstörung am meisten ausgesetzt ist. Letzterer Uebelstand dürfte auch durch Einlegen von Schutzplatten (s. Abbild. Fig. 2, 3 und 4, Seite 223) an der ohnehin schon geschwächten Stelle *eg* nicht ganz beseitigt werden, und ob das gänzliche Weglassen des Mauerwerks im oberen Theil des Schachtes wegen der nicht unwahrscheinlichen Abnutzung und Beschädigung des Mantels infolge hoher Temperatur zweckmäfsig ist, wird erst eine längere Erfahrung zeigen.

Beim Umbau des Ofens I der Friedrich Wilhelmshütte wurden die erwähnten Uebelstände dadurch vermieden, dafs die Stopfbüchse direct unterhalb des Gichtplateaus, also an derjenigen Stelle angeordnet wurde, welche wirksam durch die Aufgebe-Schüssel geschützt ist.

Der Ofen hat im oberen Theil einen genieteten Blechmantel, der sich 2 m unterhalb des Gichtplateaus nach oben conisch erweitert. Bei den früheren Zustellungen besafs derselbe ein Trémie, und der Gasfang ruhte auf dem Schachtmauerwerk.

Die Anordnung ergiebt sich aus nebenstehender Zeichnung. Der Tragring *a* ruht auf nachträglich eingenieteten Consolen *b*, die durch ⌊-Eisen *c* verbunden sind, auf welche sich das rings um den Schacht *S* laufende Mauerwerk *e* stützt. Die untere Lage dieses Mauerwerks stöfst mit glatter Fuge gegen den Schacht, während nach oben hin ein Zwischenraum *f* bleibt, der mit losem Thon, granulirter Schlacke und dergl. ausgefüllt wird.



Das Mauerwerk *e* würde schon genügende Abdichtung nach dem Gichtplateau zu gewähren, jedoch wurde zur gröfseren Sicherheit, besonders für die Zeit des Anblasens, eine zweite Dichtung angebracht, wie sie ähnlich meines Wissens zuerst von Hrn. F. W. Lührmann in Düsseldorf bei dem Neubau des Ofens Nr. III auf der Georgshütte der Buderusschen Eisenwerke ausgeführt worden ist.

Auf dem Tragring *a* und dem an den Mantel genieteten ⌊-Eisen *i* liegen Platten *p*. Der Zwischenraum *h* ist mit einem zähen Gemisch von Theer, Chamotte und granulirter Schlacke ausgestampft, hierauf legt sich der eigentliche Plattenbelag des Gichtplateaus. Ein Entweichen von Gasen nach oben ist durch diese Einrichtung gänzlich ausgeschlossen.

Die Anordnung der hochgelegten Stopfbüchse gewährt vor Allem den Vortheil, dafs der Schacht bis etwa 300 mm unterhalb des Plateaus glatt aufgeführt werden kann, also keine geneigten Flächen oder Verticalfugen aufweist, die dem niederrollenden Material leichte Angriffspunkte zur Zerstörung bieten können.

Auch bei Oefen ohne Blechmantel läfst sich diese Construction leicht anwenden. Man führt den Schacht glatt durch bis nahe unter das Plateau und legt die Stopfbüchse, an einen Blechmantel aufgehängt, aufsen herum.

Mülheim a. d. Ruhr, im März 1892.

*Anton Schruff.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

10. März 1892: Kl. 1, M 8587. Klaub- oder Lesetisch zum Sortiren von Erzen. Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk b. Köln.

Kl. 20, B 12412. Eingeleisiger Bremsberg. Friedrich Braun in Speyer a. Rh.

Kl. 20, Sch 7486. Wagenschieber. Gustav Schmidt und Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. in Rheine, Westfalen.

Kl. 31, M 8085. Apparat zum Schmelzen von Metallen im luftverdünnten Raume. William Ellis May in London.

Kl. 35, L 7117. Aus mehreren Elevatoren bestehende Kohlenhebevorrichtung. Theodore Harding Lewis in East-Boston (V. St. A.).

Kl. 49, S 6229. Verfahren und Einrichtung, um langgestreckte, zu Schrauben, Nägeln oder dergl. zu verarbeitende Metallkörper durch den elektrischen Strom zu erhitzen. Firma Siemens, Brothers & Co. Ltd. in London.

Kl. 78, Nr. 2421. Percussions-Zündvorrichtung für Sprengschüsse. Wilh. Norres in Schalke i. W.

14. März 1892: Kl. 5, D 4726. Kolbensteuerung für Gesteinbohrmaschinen, direct wirkende Pumpen und Hubmaschinen aller Art. Albert Williams Daw und Zacharias Williams Daw in Laurvig, Norwegen.

Kl. 27, M 7681. Vorrichtung zum Reinigen der Wasserzerstäubungsbrausen bei Luftbefeuchtungsapparaten. Emil Mentz in Basel.

Kl. 40, P 5357. Tiegelschmelzofen. Joseph Patrik in Frankfurt a. M.

Kl. 48, H 11329. Verfahren, Eisengufs, Blech, Metall und Thonwaaren mit Emaille oder Glasur zu versehen. Otto Hörenz in Radebeul-Dresden.

Kl. 49, W 7982. Löthmaschine für Blechcylinder. Jacques Wehrlin in Vivis, Schweiz.

17. März 1892: Kl. 10, L 7180. Verfahren zur Verhinderung der Selbstentzündung von Kohlen (in Schiffen, auf Halden oder dergl.). G. A. Loibl in Ratibor.

Kl. 19, E 3339. Befestigung von Eisenbahnschienen auf eisernen Querschwellen mittels Keilen. J. H Ehlers in Bahrenfeld (Holstein).

Kl. 19, S 6399. Zusammenlegbarer Locomotiv-Schneepflug. Eduard Szarbinowski in Inowrazlaw.

Kl. 49, Sch 7549. Oeldampfbrenner für Heiz-, Beleuchtungs- und Löthzwecke mit Vorwärmung der Verbrennungsluft. Fr. Schmidt in Berlin.

21. März 1892: Kl. 10, M 8605. Verfahren und Vorrichtung zum Entwässern der in einem Becherwerk geförderten Feinkohle. Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln.

Kl. 19, H 11505. Zweitheilige Eisenbahnschiene. J. Hinzpeter in Frankenstein i. Schl.

Kl. 24, W 7760. Feuerungsanlage. George Wilton und Thomas Wilton in Beckton (Essex, England).

Kl. 31, C 3980. Formverfahren für Axbüchsen mit Hartgufslauffläche und Schmiernuthen in derselben. Ad. Charlet & Pierret in Brüssel.

Kl. 49, L 7124. Verfahren zur Herstellung von Aluminiumloth. Marguerite Hortense Lançon in Bienne (Schweiz).

Kl. 49, Z 1459. Verfahren zur Herstellung von Röhren mit schraubenförmig gewellten Wänden. E. Zimmermann in Berlin.

Kl. 65, D 4981. Schiff, besonders für den Waarentransport. Charles David, Doxford in Sunderland (Durham, England).

24. März 1892: Kl. 5, F 5612. Rutschscheere für Stofsbohrer. Fauck & Co. in Wien.

Kl. 5, S 6109. Verfahren und Vorrichtung zum Abteufen von Schächten in schwimmendem Gebirge u. s. w. August Simon in Gnadau.

Kl. 49, A 2839. Verfahren zum Erhitzen von Werkstücken ohne Stromunterbrechung beim Herausnehmen derselben. Edwin Elliott Angell in Somerville (Middlesex, V. St. A.).

Kl. 49, B 12355. Gas- oder Petroleumhammer. Donát Bánki und Johann Csonka in Budapest.

Kl. 49, G 6971. Kettenrad und Kette aus Blechplatten gebildet. Herbert Guthrie in Levenshulme bei Manchester (England).

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 5, Nr. 60650,** vom 14. Juli 1891. Otto Lentz in Culm (Preufsen). *Bohrwinde.*

Die Seiltrommel der Winde ist derart eingerichtet, dafs sie nicht allein in ununterbrochener Drehung das Einlassen und Hochziehen des Bohrzeuges, sondern auch, ähnlich dem gebräuchlichen Bohrschwengel, das Auf- und Abbewegen des Freifallapparats bewirken kann.

**Kl. 49, Nr. 60955,** vom 4. März 1891. Reinhard Mannesmann jun. in Berlin. *Durch Ausfüllung ihres Hohlraumes versteifte Hohlschiene.*

Behufs Versteifung der Hohlschiene wird ihr Inneres, ehe sie die endgültige Form erhält, mit Sand

oder dergl. gefüllt, welcher gegebenenfalls schmilzt und bei der weiteren Formgebung der Schiene unter Anfüllung aller ihrer Innenräume verdichtet wird.

**Kl. 5, Nr. 60542,** vom 7. Mai 1891. Richard Sutcliffe in Clayton West (County of York, England). *Vorrichtung zur Herstellung eines Ringschlitzes in der Sohle von Schächten, Brunnen oder am Arbeitsort von Tunnels.*

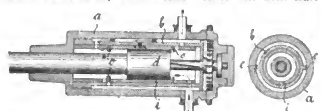
Die Vorrichtung besteht aus einem mit Meifseln zur Erzeugung des Ringschlitzes besetzten Ring, welcher an einem im Schacht verstrebten Gestell geführt und vermittelst eines auf letzterem gelagerten Zahngetriebes gedreht wird.

**Kl. 49, Nr. 60805,** vom 24. August 1890. Carl Zipernowsky in Budapest. *Elektrische Wärm- und Heizvorrichtung.*

Ordnet man in den Stromkreis elektrischer Leiter einen oder mehrere unvollkommene Contacte an, so wird durch den hohen elektrischen Widerstand derselben die Erwärmung der umliegenden Leitertheile bewirkt, welche Erwärmung auf angeschlossene gute Wärmeleiter oder gute Wärmeleiter von grofser Oberfläche übertragen wird.

**Kl. 5, Nr. 60635,** vom 17. März 1891. Emil von Böhler in Berlin-Charlottenburg. *Pneumatische Gesteinbohrmaschine.*

In den Cylinder *a* ist ein innerer Cylinder *b* eingeschraubt, der aufsen mit zwei Längsrippen *e* versehen ist, so dafs zwischen *a* und *b* zwei getrennte Räume entstehen, von welchen einer mit dem Lufteinlafs und der andere mit dem Luftauslafs verbunden sind. In dem Cylinder *b* gleitet der Cylinder *i* hin und her, wenn der Arbeitskolben *d* gegen die in *i* angeordneten Knaggen *o* stöfst. Bei dieser Bewegung findet die Umsteuerung durch abwechselndes Schliefsen und Oeffnen der Luft-Ein- und Auslässe statt.

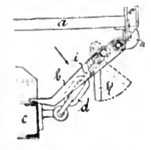


**Kl. 49, Nr. 61141,** vom 15. August 1891. Max Lemcke in Berlin. *Herstellung von Hohlkörpern mit verstärkten Wandungen.*

Um bei aus Blech geprefsten Hohlkörpern, die zur Versteifung dienende Ausbauchungen, Hohlrippen oder dergleichen erhalten, eine Materialschwächung durch Bildung dieser Ausbauchungen zu vermeiden, wird das Blech an den betreffenden Stellen dicker hergestellt.

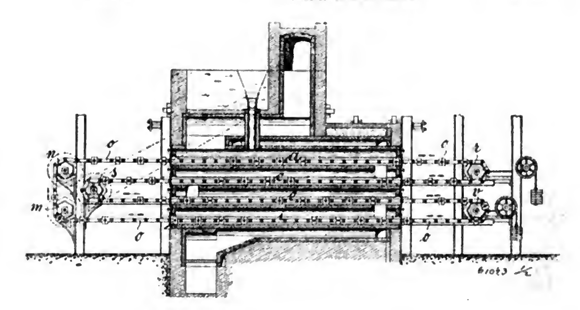
**Kl. 20, Nr. 60434,** vom 12. März 1891. Alwin Wetzel in Berlin. *Kastenkippwagen.*

Der nach beiden Seiten kippbare Kasten ist mit dem Untergestell *c* des Wagens durch die mittlere Unterstützung und zwei seitliche Arme *b* nebst Kette *d* verbunden. Klinkt man durch Drehen des Hebels *h* das Hakenglied *i* der Kette *d* aus den Aussparungen des Armes *b* heraus, so kann man das Hakenglied *i* aus dem Hebel *h* herausziehen, und kippt dann der Kasten *a* nach der entgegengesetzten Seite um. Hierbei gleitet das untere Ende des betreffenden Armes *b* auf dem Untergestell und löst dadurch bei tiefster Stellung der betreffenden Kastenseite den Haken *n* der Kastenthür *o* aus, so dafs diese sich öffnet und der Kasten sich entleert.

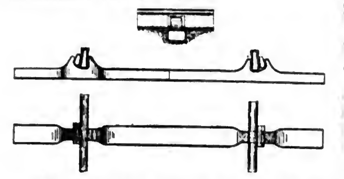


**Kl. 40, Nr. 61043,** vom 17. April 1891. Chemische Fabrik Rhenania in Aachen. *Muffelofen zum Trocknen und Rösten von Erzen.*

Der Ofen hat vier übereinander liegende Muffeln *a c e i*, durch welche das Röstgut von oben nach unten im Zickzack vermittelst einer einzigen endlosen Kette *o* bewegt wird. Zu diesem Zweck ist letztere um fünf aufserhalb des Ofens angeordnete Kettenräder *m n v r s* gelegt, von welchen eines *(s)* angetrieben wird. Infolge dieser Anordnung können einzelne schadhafte Theile der Kette aufserhalb des Ofens leicht ausgewechselt werden. Auch findet eine stetige Abkühlung der aufserhalb des Ofens befindlichen Kettenglieder statt. Die Kette besteht aus zwei Parallelsträngen, die durch mit Rührern und Schaufeln besetzte Querarme verbunden sind. Die Muffeln sind an den Kopfseiten durch Klappen geschlossen, die der Kette *o* und den Rührern freien Durchgang gewähren, nach Durchgang der letzteren aber sich schliefsen.



**Kl. 19, Nr. 61040,** vom 4. März 1891. Reinhard Mannesmann jr. in Berlin. *Hohlschwelle mit Schienenstühle bildenden Wülsten.*



Die Hohlschwelle wird aus einem vierkantigen Rohr dadurch gebildet, dafs dasselbe an der Stelle der Schienenstühle äufserlich eingeschnürt und dann zur Bildung letzterer von innen ausgebaucht wird.

## Britische Patente.

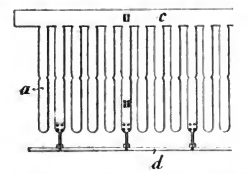
**Nr. 5551,** vom 31. März 1891. T. J. Tresidder in Sheffield. *Härten von Panzerplatten.*

Nach Erwärmung der Panzerplatte werden auf ihre Flächen vermittelst eines Netzes von dicht über denselben gehaltenen Brauserohren zahlreiche Flüssigkeitsstrahlen (mindestens unter einem Druck von 6 Atm.) gespritzt, so dafs die ganze Fläche gleichmäfsig abgekühlt und die Bildung einer die Berührung der Flüssigkeit mit der Platte verhindernden Dampfschicht vermieden wird.

**Nr. 13690,** vom 14. August 1891 und Nr. **19330** vom 9. November 1891. J. Gayly in Braddock (Pennsylvanien). *Hochofensteine.*

Die Hochofensteine werden dadurch hergestellt, dafs entweder 25 bis 50 % Graphit mit 50 bis 75 % feuerfestem Thon gemischt und dann die Steine geformt werden, oder dafs graphitischer Koks mit Theer gemischt, die Steine aus dieser Mischung geformt und dann in Muffeln geglüht werden.

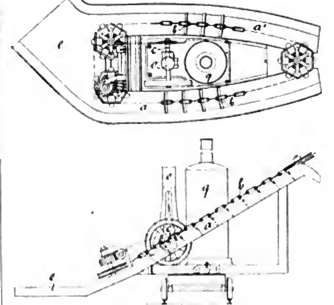
**Nr. 17663,** vom 4. November 1890. Edward Pritchard Martin in Dowlais (County of Glamorgan). *Herstellung des Giefsbetts für Hochöfen.*




Die Modelle *a* für die Roheisenmasselformen hängen an dem einen Ende durch den, eine Verbindungsrinne bildenden Balken *c* und am andern Ende durch die Schiene *d* zusammen, so dafs sämmtliche Masselmodelle gleichzeitig auf das Giefsbett niedergelegt und nach Einformung aus demselben gehoben werden können.

**Nr. 680,** vom 13. Januar 1891. Francis Ley in Derby. *Vorrichtung zum Verladen von Kohlen und dergleichen.*

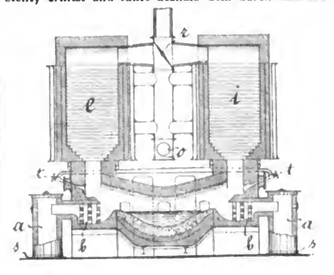
Die Vorrichtung hat eine in beliebiger Neigung einstellbare Rinne *aa'*, in deren einen Schenkel *a* eine Schaufelkette *b* aufwärts (behufs Transports der Kohle) geht, während sie in dem andern Schenkel *a'* abwärts und leer läuft. Die Kohle wird auf die mit



dem unteren Ende *e* dicht am Kohlenhaufen befindliche Rinne geschaufelt oder gestürzt, von der Schaufelkette *b* in dem Schenkel *a* mitgenommen und am oberen Ende des betreffenden Schenkels in einen untergestellten Wagen gestürzt. Die Rinne *aa'* ist an der Welle *c* der zwischen beiden Schenkeln *aa'* angeordneten Betriebsmaschine *o* aufgehängt, so dafs sie sich um *c* drehen kann, ohne dafs der Antrieb der Schaufelkette *b* durch die Maschine *o* gestört würde. Maschine *o* und Kessel *g* ruhen auf einer Drehscheibe *r*, die von einem fahrbaren Untergestell getragen wird.

**Nr. 1161,** vom 22. Januar 1891. Benjamin Howarth Thwaite in Liverpool. *Herdofen mit Wärmespeichern.*

An beiden Enden des Herdofens sind die Gaszuführungskanäle *a* angeordnet. Zwischen denselben und dem Herd liegt eine Erweiterung *b*, die mit Gitterwerk ausgefüllt ist. Letzteres wird, da die im Herd sich entwickelnde Flamme unter Druck steht, erhitzt und führt deshalb dem durch dasselbe

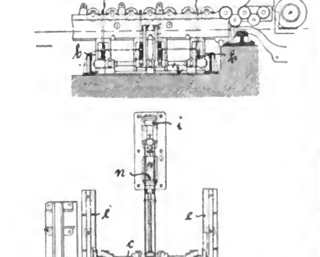


tretenden Gase Wärme zu. Ueber den beiden Enden des Ofens erheben sich, von der eisernen Armatur desselben getragen, die Luftwärmespeicher *e i*, welchen durch Roots-Gebläse bei *o* Druckluft zugeführt wird. Diese, sowie das Gas gehen je nach der Stellung der Ventile *r s* nach der einen oder andern Seite des Ofens. Die Kanäle *t* dienen zum Zuführen flüssigen Brennmaterials vermittelst Dampfdüsen.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 457 946.** Frederick W. Wood in Baltimore (Md). *Blockwender für Rollbahnen von Walzwerken.*

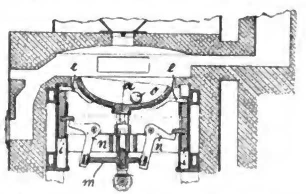
Zwischen die Walzen der Rollbahn reichen von unten Greifer *a* hindurch, die gehoben und seitlich verschoben werden und dadurch den Block wenden oder seitlich verschieben können. Die Greifer *a*



sitzen an Stangen *b*, die um die Achse *c* des Wagen *d* sich drehen können. Letzterer läuft auf einem Geleise *e* und wird vermittelst des hydraulischen Kolbens *i* verschoben. Um die Greifer *a* zu heben oder zu senken, sind am Vorderende des Wagens *d* auf der Welle *r* Winkelhebel *o* gelagert, deren wagerechte Schenkel unter die Stangen *b* greifen, wohingegen die senkrechten Schenkel von *o* mit einem besonderen hydraulischen Kolben *n* verbunden sind. Durch Drehen der Winkelhebel *o* werden demnach die Greifer *a* gehoben oder gesenkt.

**Nr. 457 352.** Henry A. Jones in Brooklyn (N. Y.). *Puddelofen mit Schaukelherd.*

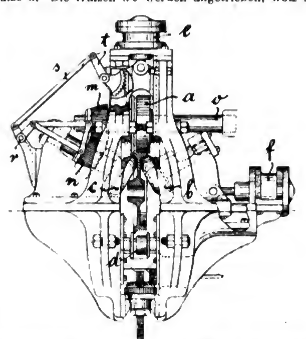
Der runde Herd *a* ist mit vier Zapfen *e* versehen, die in vier im Ofengemäuer senkrecht geführte Bolzen *i* eingreifen. Letztere ruhen mittels Vorsprünge auf vier Winkelhebeln *n*, deren senkrechte Schenkel



gegen eine unrunde Scheibe *m* sich anlegen, die in Umdrehung versetzt wird. Dadurch macht der Herd *a* — ohne sich zu drehen — eine Wellenbewegung, so dafs eine in denselben gelegte Eisenkugel *o* (von der Zusammensetzung des zu erzielenden Productes) im Herd *a* einen Kreis durchläuft und auf diesem Wege alle Eisenpartikelchen aufnimmt und zu einer Luppe zusammenballt.

**Nr. 457 922.** John R. Jones in Philadelphia (Pa.). *Walzwerk zum Walzen von Scheibenrädern.*

Das Walzwerk hat drei das Kaliber für den Radkranz bildende Arbeitswalzen *a b c* und eine Führungswalze *d*. Die Walzen *a c* werden angetrieben, wohin-



gegen *b* Schleppwalze ist. *c* ist fest gelagert, wohingegen *a* vermittelst eines hydraulischen Kolbens *e* radial und *b* vermittelst des hydraulischen Kolbens *f* seitlich verstellbar ist. Um bei der Verstellung von *a* die Antriebskegelräder *m n*, von welchen *m* auf der Antriebswelle *o* sitzt, stets in Eingriff zu erhalten, sind dieselben durch Keil und Nuth auf ihren Wellen verschiebbar und durch Zugstangen unter sich und mit einem Winkelhebel *r* verbunden, der durch eine Zugstange *s* mit dem gezahnten Winkelhebel *t* in Verbindung steht. Letzterer wird von der Kolbenstange des hydraulischen Kolbens *e* bewegt.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat Februar 1892. Werke. | Monat Februar 1892. Production. Tonnen. |
|---|---|---|---|
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | *Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.) | 37 | 59 180 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* (Schlesien.) | 12 | 23 370 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* (Sachsen, Thüringen.) | 1 | 2 234 |
| | *Norddeutsche Gruppe* (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 100 |
| | *Süddeutsche Gruppe* (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.) | 9 | 17 829 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* (Saarbezirk, Lothringen.) | 9 | 41 256 |
| | Puddel-Roheisen Summa | 69 | 143 969 |
| | (im Januar 1892 | 69 | 163 538) |
| | (im Februar 1891 | 66 | 139 036) |
| **Bessemer-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 6 | 24 622 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 1 | 683 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 1 | 1 420 |
| | Bessemer-Roheisen Summa | 9 | 26 725 |
| | (im Januar 1892 | 9 | 29 282) |
| | (im Februar 1891 | 9 | 29 248) |
| **Thomas-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 12 | 63 613 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 3 | 11 701 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 1 | 9 970 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 9 | 35 336 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 5 | 36 358 |
| | Thomas-Roheisen Summa | 30 | 156 978 |
| | (im Januar 1892 | 30 | 160 112) |
| | (im Februar 1891 | 27 | 122 117) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | *Nordwestliche Gruppe* | 9 | 15 534 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 7 | 3 792 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Norddeutsche Gruppe** | 2 | 1 894 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 10 | 22 613 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 3 | 7 195 |
| | Giefserei-Roheisen Summa | 32 | 51 028 |
| | (im Januar 1892 | 33 | 55 443) |
| | (im Februar 1891 | 33 | 41 259) |

**Zusammenstellung.**

| | |
|---|---|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | 143 969 |
| Bessemer-Roheisen | 26 725 |
| Thomas-Roheisen | 156 978 |
| Giefserei-Roheisen | 51 028 |
| *Production im Februar 1892* | 378 700 |
| *Production im Februar 1891* | 331 660 |
| *Production im Januar 1892* | 408 375 |
| *Production vom 1. Januar bis 29. Februar 1892* | 787 075 |
| *Production vom 1. Januar bis 28. Februar 1891* | 680 015 |

* 1 Werk dieser Gruppe, das trotz wiederholter Erinnerung nicht geantwortet hat, ist mit der Production des vorigen Monats eingestellt worden.

# Englands Ein- und Ausfuhr in den Jahren 1890 und 1891.

| | 1890 | 1891 | Zunahme in 1891 | Abnahme in 1891 | 1890 | 1891 | Erhöhung 1891 | Verminderung 1891 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | Werth in Einheiten von 1000 *M* | | | |
| Roheisen | 1 153 592 | 854 225 | — | 309 370 | 69 980 | 44 200 | — | 25 780 |
| Stabeisen, Winkeleisen, Bolzen u. s. w. | 226 400 | 220 418 | — | 5 982 | 33 180 | 29 220 | — | 3 960 |
| Eisenbahnmaterial | 1 051 998 | 713 618 | — | 338 379 | 119 640 | 76 900 | — | 42 740 |
| Draht | 62 552 | 68 599 | 6 047 | — | 21 660 | 22 860 | 1 220 | — |
| Reifen, Bleche u. Platten | 340 916 | 326 573 | — | 14 387 | 76 800 | 71 200 | — | 5 600 |
| Weifsblech | 428 545 | 455 911 | 27 365 | — | 127 220 | 143 440 | 16 220 | — |
| Gufseisen, Schmiedeisen und Stahl u. s. w. | 461 437 | 370 335 | — | 91 100 | 119 320 | 96 120 | — | 23 200 |
| Alteisen und Stahl | 152 300 | 113 119 | — | 39 181 | 10 040 | 7 100 | — | 2 940 |
| Unbearbeiteter Stahl | 151 806 | 152 794 | 987 | — | 38 040 | 34 660 | — | 3 380 |
| Eisen- und Stahlwaaren | 25 858 | 17 294 | — | 8 564 | 15 420 | 11 780 | — | 3 640 |
| Summe | 4 055 404 | 3 292 886 | 34 399 | 806 963 | 631 300 | 537 480 | 17 420 | 111 240 |
| Dampfmaschinen | — | — | — | — | 88 860 | 78 600 | — | 10 260 |
| Andere Maschinen | — | — | — | — | 238 760 | 237 800 | — | 1 560 |
| Kleineisenzeug | — | — | — | — | 55 280 | 50 500 | — | 4 780 |
| Geräthschaften | — | — | — | — | 26 760 | 26 280 | — | 480 |

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Versammlung am 8. März gedachte der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, mit warmen Worten zunächst des im verflossenen Monat im 88. Lebensjahre verstorbenen Ehrenmitgliedes des Vereins, Hrn. Geh. Oberbaurath a. D. Eduard Wiebe. Hr. Wiebe hat dem Verein beinahe 49 Jahre angehört. Er hat stets das regste Interesse an den Bestrebungen des Vereins gezeigt. Noch im hohen Alter von 80 Jahren wohnte er den Versammlungen bei, bis ein körperliches Gebrechen ihn daran hinderte. Der Verstorbene war ein Mann von umfangreichem Wissen und reichen Erfahrungen, der an der Ausbildung und Förderung des Eisenbahnwesens in Deutschland einen hervorragenden Antheil genommen hat. Hieran anschliefsend, gedachte der Vorsitzende in anerkennender Weise des am vorhergehenden Tage verstorbenen Geh. Commerzienrath Schwartzkopff, welcher dem Verein seit 1853 angehörte. Schwartzkopff hat aus kleinen Anfängen Grofses geschaffen, eine der leistungsfähigsten Fabriken ins Leben gerufen und der deutschen Industrie eine führende Stellung verschafft auf einem Gebiete, welches ihr bis dahin fast verschlossen war. Der Verein wird den Verstorbenen ein ehrenvolles Andenken bewahren.

Hr. Regierungs-Baumeister zur Megede als Gast führte einen selbstthätigen Billetausgabe-Apparat mit Controlvorrichtung vor. Der Apparat dürfte im Eisenbahnwesen (Localverkehr), bei Fähren, Dampfschiffen, Theatern, Vergnügungslocalen u. s. w., kurz überall da, wo Karten zu gleichen Preisen in gröfster Zahl in kurzer Zeit zur Ausgabe gelangen sollen, mit Vortheil Verwendung finden können.

Hr. Haeusler als Gast gab einige Mittheilungen über einen Staffel-Gruppen-Tarif für Eisenbahn-Personenverkehr. Der Vortragende will das jetzige vielgestaltige Personentarifwesen mit reformiren helfen und hat einen Zwölf-Staffel-Gruppen-Tarif ausgearbeitet, der namentlich die Verwaltung in Bezug auf Control- und Abrechnungs-Personal sowie hinsichtlich der sachlichen Unkosten vereinfachen soll.

Hr. Professor Goering gab in Ergänzung seines letzten Vortrags über Zahnstangenbetrieb eine Erörterung über eine

**Strafsenbahn mit gemischtem Betriebe,**

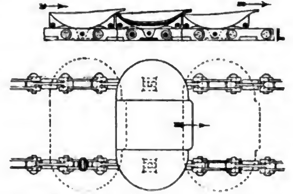
wie solche zwischen St. Gallen und Gais ausgeführt ist. Die Bahn hat den Charakter einer Strafsenbahn und hat theils Reibungs-, theils Zahnradstrecken. Die Spurweite beträgt 1 m, die Baulänge 14 km. An den Stellen, wo Landfuhrwerk über das Geleise fahren mufs, als z. B. an den Uebergängen, ist die Zahnstange nur eingekiest; Unzuträglichkeiten haben sich dabei nicht ergeben. Die Bahn hat pro Kilometer etwa 136 000 Frcs. gekostet. Der Vortragende gab noch viele werthvolle technische Einzelheiten, auch die wichtigsten Daten der Betriebsergebnisse, welche beweisen, dafs in dem betreffenden Beispiel der gemischte Betrieb gegenüber dem Adhäsionsbetrieb wesentliche Vorzüge besitzt. Solche Beispiele müssen ermuthigend wirken und werden dazu beitragen, dafs Gebirgslandschaften dem Bahnverkehr erschlossen werden, welche bisher den Schienenwegen ganz unzugänglich erschienen.

## The Institution of Mechanical Engineers.

Aus dem Vortrage von Mr. William Hawdon über das Fortschaffen und die Verwendung der Hochofenschlacken bringen wir, wie bereits in Nr. 5 dieses Jahrgangs, Seite 251 angekündigt, einen kurzen Bericht.

In Grofsbritannien werden jährlich etwa 12 Millionen Tonnen Hochofenschlacke erzeugt, deren Bewältigung in den meisten Fällen grofse Kosten verursacht, während nur selten aus der Verwendung derselben ein Nutzen zu erzielen ist.

Bisher wurde der gröfste Theil der Schlacke auf Schlackenhalden gebracht oder ins Meer gestürzt, aufserdem nicht unerhebliche Mengen zerkleinerter Schlacken zum Wegbau, beim Eisenbahnoberbau und zur Anfertigung von Beton benutzt. Pflastersteine aus Schlacke haben sich in Ställen, auf Viehhöfen und in Nebenstrafsen mit nicht zu grofsem Verkehr ganz gut gehalten; in Edinburg sind sogar einige der besseren Strafsen damit gepflastert, trotzdem Granit nahe zur Hand ist. Auch die Herstellung von Wasserrinnen, Bordsteinen für Fufswege ist versucht, Glas aus Schlacke

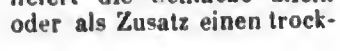


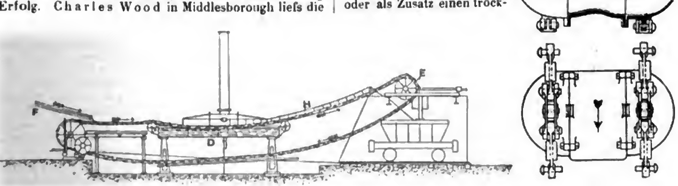
gemacht, aber ohne einen wesentlichen Erfolg. Aus granulirter Schlacke sind einige Millionen Stück Steine hergestellt und mit Nutzen zu 10 bis 11 *M* für die 1000 Stück nach London für Hausbauten verkauft. An manchen Orten ist die granulirte Schlacke als Zusatz zum Mörtel verwendet, Schlackenwolle gemacht u. s. w. Doch haben von allen diesen Verwendungen nur die zu Wegbau und Eisenbahnbauzwecken eine erhebliche Ausdehnung erlangt. In Cleveland, wo jährlich 3¼ Millionen Tonnen Schlacke erzeugt werden, ist die Unterbringung derselben eine ernste Frage geworden, die bisher auf zweierlei Weise gelöst ist. Entweder ist Land zu dem hohen Preise von 19000 bis 48000 *M* für den Hektar zu Schlackenhalden angekauft oder die Schlacke ist mit Schiffen ins Meer gebracht und an tiefen Stellen abgelagert.

Die erkalteten Schlackenklötze mufsten zerkleinert werden, wenn die Schiffe nicht zu sehr durch das Einstürzen in dieselben aus 4 bis 5 m Höhe leiden sollten.

Um die theure Handarbeit zu vermeiden, suchte man diese Zerkleinerung der Schlacke durch allerlei Einrichtungen zu erreichen, aber meist mit wenig Erfolg. Charles Wood in Middlesborough liefs die Schlacke auf einen ringförmigen, sich drehenden Tisch laufen von etwa 5 m Durchmesser, welcher aus Segmenten gufseiserner Platten mit eingegossenen Rohren bestand, durch welche Kühlwasser lief. Die 20 bis 25 mm starke Schlackenschicht wurde, wenn sie etwa 3 m voranbewegt war, auch von oben mit Spritzwasser gekühlt, zersprang in kleine Stücke und wurde in untergestellte Wagen abgestrichen. Diese Maschine ist längere Zeit zur Herstellung von Betonmaterial benutzt.

Mit der Fortschaffung der Schlacke auf mechanischem Wege beschäftigte sich der Redner ganz besonders in dem Jahre 1885, als alles für Schlackenhalden vorhandene Land auf den Newport Iron Works bei Middlesborough ausgefüllt war und kam derselbe zu den aus beistehenden Skizzen ersichtlichen Einrichtungen. Die Schlacke läuft aus der Rinne *F* in flache, aus je 3 Stücken zusammengesetzte Pfannen, von welchen 90 Stück auf einer endlosen Kette befestigt sind. Die Bewegung erfolgt durch eine kleine Dampfmaschine mit einem Cylinder von 127 mm Durchmesser und tauchen die Pfannen alsbald auf ⅔ ihrer Höhe in einen mit Wasser gefüllten Trog *D*. Darauf wird die schon etwas erkaltete Schlacke von oben mittels eines Spritzrohres *H* weiter abgekühlt und schliefslich in Wagen ausgekippt. Um der Kette die richtige Spannung geben zu können, ist die Rolle *E* verstellbar. 8 solche Maschinen, je durch 127-mm-Dampfcylinder getrieben, deren halbe Kraft zum Betriebe ausreicht, bewegen sich mit einer der Schlackenmenge angepafsten Geschwindigkeit von durchschnittlich etwa 4 m in der Minute und bewältigen in 24 Stunden 1000 t Schlacke. Es wird dadurch eine ganz bedeutende Arbeitsersparnifs erreicht. 2 Mann in der Schicht, 1 Locomotive bei Tag und Nacht und eine zweite Locomotive zur Hülfe während der Hälfte der Tagschicht, also durchschnittlich 1¼ Locomotive auf die Schicht genügen. Der Verschleifs ist verhältnifsmäfsig gering. Die Schlacke läuft in 25 bis 50 mm starken Schichten in die Pfannen und wird, nachdem sie in Stücke von Nufsgröfse bis zu wenigen Pfunden zersprungen ist, in Wagen ausgekippt. Sie wird viel zu Wegbauten benutzt, besonders zu den Packlagern. Für Beton sind kleinere Stücke geeignet und ist deshalb für diesen Zweck ein geringes Nachbrechen nöthig. Die Schlacke hat sich hierfür besonders bewährt, und sind einige tausend Tonnen zu Quaianlagen und Werftmauern benutzt, ebenso auch zu Hausmauern. Ausgedehnte Versuche, daraus Cement herzustellen, werden jetzt mit guter Aussicht auf Erfolg gemacht. Zum Oberbau bei Eisenbahnen eignet sich der Schlackenschotter ganz besonders und ersetzt vortheilhaft die auf der North Easteon Railway, welche ein Netz durch den ganzen Cleveland- und Durhamdistrict bildet, bisher allgemein als Stopfmaterial benutzte Asche der Eisenwerke und Koksöfen. Letztere nimmt eine Menge Regen- und Oberflächenwasser auf und bringt dadurch die Holzschwellen rasch zum Faulen; wo Eisenschwellen verwendet werden, ist nichts schädlicher und verwüstender als diese Asche. Dagegen liefert die Schlacke allein oder als Zusatz einen trock-





neren und tragfähigeren Oberbau. Auf vielen Bahnen wird nur gröberes Stopfmaterial gebraucht, und in einigen Fällen ist hierzu Schlacke gewählt. Es scheint sich hier ein weites Feld zu öffnen, da an den meisten Orten die Heranschaffung des Stopfmaterials bis jetzt Beschwerlichkeiten und erhebliche Kosten veranlafst hat.

Schlacke mit höherem Kalkgehalt, wie z. B. diejenige vom Betrieb auf Hämatiteisen, welche bei langsamer Erkaltung zu Mehl zerfällt, bleibt stückig, wenn sie auf die beschriebene Weise rasch abgekühlt wird.

In der nachfolgenden Besprechung bemerkt Mr. Tomlinson, dafs in England nahezu jede Eisenbahn Schlacke verwendet, während in Wales alle Eisenbahnen mit 2 Fufs starken Schlackenbetten hergestellt werden. *Bl.*

(Nach »Industries« vom 26. Februar 1892.)

## Oesterr. Ingenieur- u. Architektenverien.

Hr. Ingenieur Cecil Ritter von Schwarz, der jahrelang in Indien thätig war, hielt am 30. Januar im »Oesterr. Ingenieur- und Architektenverein« in Wien einen Vortrag über die

**Eisen- und Stahlindustrie in Ostindien,**

den er mit einer Beschreibung der sowohl früher als auch jetzt noch bei den Eingeborenen üblichen Arten der Eisendarstellung einleitete. Da seine Angaben im allgemeinen mit den Mittheilungen, die Dr. L. Beck in seiner »Geschichte des Eisens« und Andree in seinem Werke: »Die Metalle bei den Naturvölkern« macht, übereinstimmen, so brauchen wir hier nicht weiter darauf einzugehen.

Redner bespricht sodann die Versuche, die gemacht wurden, moderne europäische Eisenindustrie in Indien einzuführen. Der erste Schritt hierzu wurde im Jahre 1833 unternommen, indem sich die sogenannte »Indian Steel, Iron and Chrome Company« im südwestlichen Indien etablirte. Hochöfen und Puddelöfen wurden in Porto Neno und Beypur errichtet. Im Jahre 1861 kam aber das ganze Unternehmen zum Erliegen. Im Jahre 1855 gründeten Mackey & Comp. die »Bir-Bhoom Iron Works Company« in Bengalen. 1857 wurden die »Kumaon Iron Works« im nordwestlichen Indien gegründet. Auch diese Werke, sowie einige andere später gegründete Anlagen kamen bald zum Stillstand. Als der Vortragende die erwähnten Werke im Auftrage der englischen Regierung besuchte, mufste er in allen Fällen von einer Wiederaufnahme derselben abrathen. In den Jahren 1879 und 1880 wurde seitens der dortigen Regierung abermals die Frage aufgenommen und auch später 1881 bis 1883 zwei Hochöfen zu Barrakur in Bengalen errichtet. Diese Eisenwerke sind nun schon seit nahezu 9 Jahren im Betriebe und haben zufriedenstellende Resultate geliefert. Auf die indischen Arbeiter übergehend, schildert der Vortragende dieselben als schwächlich aber sonst gelehrig, nüchtern und ungemein billig. Ein gewöhnlicher Taglöhner kostet ungefähr 30 ₰ per Tag; eine Frau 20 ₰, ein Junge 10 bis 15 ₰, während jeder Schichtmeister 25 ℳ Monatslohn, einen weifsen Anzug, ein Paar Schuhe und eine rothe Kappe erhält, auf die er nicht wenig stolz ist.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Erträgnisse aus den Thomas-Gilchristschen Entphosphorungspatenten.

Es wird vielleicht mancher Leser dieser Zeitschrift sich über den Zweck der unter obigem Titel in vorletzter Ausgabe von »Stahl und Eisen« veröffentlichten genauen Angaben der Erträgnisse aus den Thomas-Gilchristschen Patenten gewundert haben. Wie aus den mittlerweile in vielen englischen Zeitungen erschienenen Verhandlungsberichten hervorgeht, war die Zusammenstellung veranlafst durch ein Gesuch, das die »Dephosphorising and Basic Patents Company (Limited)«, deren Bildung in obigem Artikel erwähnt war, behufs Verlängerung der 8 englischen Patente, die in den Jahren 1878 bis 1880 an Sidney Gilchrist Thomas und an Percy C. Gilchrist verliehen wurden, eingereicht hat.

Am 24. Februar fanden vor der betreffenden Behörde (Judicial Committee of the Privy Council) eine Verhandlung statt, bei welcher der Vorsitzende ausführte, dafs der Gewinnst aus den englischen Patenten 128 000 £ und aus den ausländischen gleichzeitig 138 000 £ betragen habe. Die Ausführungen des Anwalts, dahingehend, dafs einmal ein grofser Theil des Gewinnstes nicht in die Taschen der eigentlichen Erfinder gelangte und dafs andererseits die letzteren den auf sie entfallenen Antheil zum gröfsten Theil wiederum in basische Stahlwerke gesteckt haben, erkannte man nicht an und lehnte, indem man sich darauf stützte, dafs bisher niemals die Verlängerung von Patenten gewährt worden sei, bei denen mehr als 400 000 ℳ Gewinn durch das Patent eingebracht worden sei, die Verlängerung ab.

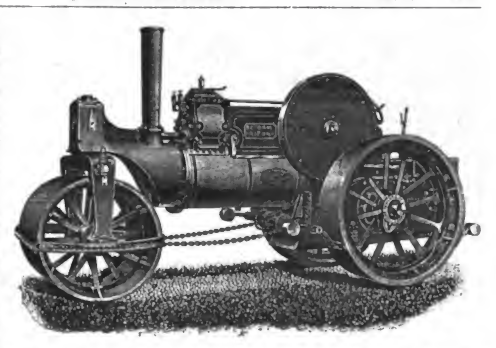
Dieses Urtheil ist ohne Zweifel von grofsem Interesse. Nach unserer Auffassung hätte die Ansicht der Petenten, welche dahin ging, dafs sie keine constanten Einnahmen gehabt hätten, wenn sie nicht ihrerseits das mit den Patenten schon verdiente Geld behufs Entwicklung des Processes in England wieder in derartige Unternehmungen hineingesteckt hätten, wohl Berücksichtigung verdient.

(Wir bemerken noch, dafs in vorletzter Nummer ein Fehler stehen geblieben ist, indem an Stelle der Zahl 1 053 770 ℳ (S. 252, 12. Zeile von unten) die Zahl 455 480 ℳ stehen soll).

### Deutsche und englische Maschinenindustrie.

Neuerdings hat sich die Aufmerksamkeit unserer Maschinenfabricanten wiederholt auf die ungeheure Ausfuhr Englands an Maschinen gelenkt. Wie grofs dieselbe auch in den letzten 2 Jahren gewesen ist, geht aus den auf Seite 344 dieser Nummer veröffentlichten Zahlen hervor. Wenn man mit diesen ungeheuren Ziffern die bescheidenen Ausfuhrzahlen der deutschen Maschinenindustrie vergleicht, wenn man ferner erwägt, dafs von der englischen Ausfuhr ein nicht unerheblicher Antheil nach Deutschland gewandert ist, so ist erkennbar, dafs für unsere deutsche Maschinenindustrie hier noch ein weites, weites Feld der Thätigkeit offen liegt. Zur Beackerung desselben ihr helfend zur Seite zu stehen, bezeichnen wir als eine unserer ersten Pflichten und denken wir zunächst dies durch Aufsuchung der betreffenden Gebiete, auf denen unsere deutsche Maschinenindustrie anscheinend im Rückstand geblieben ist, anstreben zu sollen. —

Für heute glauben wir einen praktischen Fingerzeig dadurch geben und ein kleines Scherflein zur



Beseitigung englischer Einfuhr beitragen zu sollen, dafs wir darauf hinweisen, dafs die Dampfstrafsenwalzen, die man in Deutschland antrifft, zumeist englischen Ursprungs sind. Erst vor kurzem wieder hat eine solche die Stadt Bonn in öffentlicher Verdingung einer englischen Firma bestellt. Auf einer dreitägigen Reise, welche Schreiber dieser Zeilen im verflossenen Herbst machte, traf er vier Dampfwalzen an — zu seinem lebhaften Unmuth fand er, dafs alle vier englischen Ursprungs waren. Durch nebenstehende Abbildung, welche eine von der Firma J. Fowler & Co. erbaute Dampfstrafsenwalze darstellt, bezwecken wir, solchen deutschen Maschinenindustriellen, denen es an Arbeit mangelt und deren Fabrication eine ähnliche ist, Anregung zu geben, die Engländer aus diesem Felde zu schlagen. Das Neue an der Construction ist die Anwendung einer doppelten Expansionsmaschine. Das Ingangsetzen der Strafsenwalze erfolgt bei jeder beliebigen Kurbelstellung sehr leicht mittels eines kleinen Ventiles, das eine Verbindung zwischen den Schieberkasten der beiden Cylinder herstellt und so die Einströmung des Dampfes unter hohem Druck in beide Cylinder auf einmal gestattet. Dieses Ventil schliefst sich vermöge einer besonderen Einrichtung unter der Einwirkung des Dampfes, sobald die Maschine im Gang ist.

### Verwendung der basischen Birne im Bleihüttenwesen.

Während wir über die Anwendung des basischen Processes im Kupferhüttenwesen bereits im vorigen Jahre Mittheilungen gemacht haben, scheint der Thomasprocefs in allerjüngster Zeit auch bei der Verarbeitung von Werkblei sich als zweckmäfsig zu erweisen. Calorische Berechnungen des Bleibessemerns liefsen günstige Resultate erwarten, die sich auch durch Laboratoriumsversuche mit 500 g und mit Chargen von 6000 kg in einer Thomasbirne in Friedenshütte in Oberschlesien bewährten. Die Charge von 6000 kg Werkblei wurde während 15 Minuten mit Wind von $1^1/_2$ Atmosphärepressung geblasen. Das basische Futter hält dabei besser als beim Eisenfrischen. Die Unreinigkeiten (Zink, Arsen, Antimon) wurden vollständiger beseitigt, als durch die gewöhnlichen Processe. (Revue univ. de mines, 1892, 110, durch Berg- u. Hüttenm. Ztg.)

### Aluminium-plattirte Eisenconstructionen.

Die amerikanische Fachzeitschrift »The Iron Age« vom 25. Febr. berichtet von einer neuen Verwendungsweise des Aluminiums in grofsem Mafsstabe. Die »Tacony Iron and Metal Company« in Tacony, Pa., hat nämlich die Aufgabe übernommen, den oberen eisernen Theil des Thurmes der »Public Buildings« mit Aluminium zu plattiren. Gegenwärtig ist der Thurm bis zu einer Höhe von 335 Fufs (= 102,2 m) vollendet und ist bis zu dieser Höhe aus Stein ausgeführt, die weiteren 213 Fufs (= 65 m) bestehen aus gufseisernen Platten und Säulen, die an einem inneren schmiedeisernen Gitterwerk befestigt sind.

Zur Vornahme der elektrolytischen Aluminiumplattirung dieser Säulen und Platten wurde auf dem Werk der Tacony Company ein eigenes grofses Gebäude errichtet, in welchem 6 grofse Behälter aus Holz aufgestellt sind, die ungefähr 8 m Länge, 1,5 m Breite und 2,5 m Tiefe haben. In den ersten 4 Behältern erfolgt der Reihe nach die Vorbereitung zum Plattiren, im fünften die elektrolytische Ausscheidung des Aluminiums und in dem sechsten das nachherige Waschen. Die erforderlichen Apparate wurden von der »Zucker & Levett Chemical Company« in New-York geliefert.

### Der Elmoresche Kupferprocefs und seine Verwendung.

Das Wesen des von der »Elmore Copper Depositing Company« auf den Werken zu Haigh Park bei Leeds eingeführten neuen Verfahrens haben wir bereits im vorigen Jahre beschrieben;* wir waren jedoch damals nicht in der Lage, Angaben über die praktische Bedeutung desselben sowie über die Betriebskosten machen zu können.

Hr. G. C. V. Holmes hielt am 15. Januar in der »Junior Engineering Society« einen Vortrag über die Anwendung der Elektricität im Metallhüttenwesen, in welchem er auch die oben angedeuteten Punkte in eingehendster Weise erörterte. Wir wollen hier der Vollständigkeit halber aus unserer früheren Mittheilung nur kurz wiederholen, dafs der Elmoresche Procefs die Herstellung von Kupferröhren auf elektrolytischem Wege bezweckt. Nun möchte es auf den ersten Blick erscheinen, dafs das Verfahren nur innerhalb sehr enger Grenzen anwendbar sei; dem ist aber nicht so, denn Gegenstände, wie Dampfröhren, Kattundruck- und andere Walzen, sowie fast alle Gegenstände mit kreisförmigem Querschnitt, z. B. Töpfe, Kessel mit flachem oder gewölbtem Boden, Patronenhülsen für schwere und Schnellfeuer-Geschütze, können auf diese Weise leicht hergestellt werden. Ebenso auch Kupferblech, Kupferstreifen, Leitungsdrähte für elektrische Beleuchtung u. dergl. mehr.

Zur Herstellung von Blechen hat man nur nöthig, die zuerst gebildeten Röhren der Länge nach aufzuschneiden und auszubreiten und ist die Gröfse der Tafel alsdann von dem Durchmesser und der Länge des eisernen Drehcylinders abhängig. Da es aber bei grofsen Stücken eine umständliche Arbeit wäre, für jede Tafel den Drehcylinder aus dem Bad zu nehmen, so haben die Elmores die Thatsache aufgegriffen, dafs eine Unterbrechung im Zusammenhange des

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 5, S. 392.

Metalls eintritt, sobald der Strom unterbrochen wird und das Kupfer Gelegenheit findet, an der Oberfläche zu oxydiren, um eine Reihe übereinander gelagerter concentrischer Rohre zu bilden, deren Dicke sich ganz genau reguliren läfst. Wenn dann das auf diese Art aus mehreren Lagen aufgebaute Rohr vom Eisencylinder herabgenommen und der Länge nach aufgeschnitten wird, so erhält man demgemäfs statt einer Tafel auch mehrere Bleche. Zerschneidet man ein einfaches bezw. mehrlagiges Kupferrohr auf einer Drehbank spiralförmig und windet man die so erhaltene Spirale auf, so erhält man einen bezw. mehrere Streifen von rechteckigem Querschnitt aus nahezu reinem Kupfer, ein Umstand, der namentlich bei der Verwendung für elektrische Beleuchtungsanlagen sehr von Bedeutung ist, da selbst ein ganz geringer Gehalt an Kupferoxyd die Leitungsfähigkeit des Metalles ganz bedeutend vermindert.

Die auf die beschriebene Weise erhaltenen Streifen kann man dann in bekannter Art zu Draht ausziehen. Infolge der aufserordentlichen Reinheit läfst sich dieses Material auch viel besser ziehen als gewöhnliches Kupfer.

Hinsichtlich der Qualitätsversuche, die von den HH. Clark, Forde und Taylor ausgeführt wurden, erwähnen wir, dafs die Leitungsfähigkeit 4½ % höher ist als jene des bisher dargestellten besten Kupfers. Die absolute Festigkeit soll nach den Untersuchungen der Professoren Unwin und Kennedy jener des weichen Stahls gleichkommen. In einem Falle erreichte die Festigkeit eines derartigen Elmorebleches 42,28 Tons per Quadratzoll. Ebenso günstig sind die Ergebnisse hinsichtlich der Elasticität, und zeigten die vorgelegten Proben, in welch hohem Mafse das Material bearbeitungsfähig ist.

Was die Gestehungskosten anbelangt, so sollen sich dieselben, wie der Vortragende angab, bei einer Erzeugung von 20 bis 30 t in der Woche auf ½ d. per Pfund des erzeugten Artikels stellen.

Bezüglich weiterer Einzelheiten über das Verfahren selbst sowie auch hinsichtlich der ausgeführten Qualitätsproben verweisen wir auf die englische Zeitschrift »Iron« 1892, S. 72, der auch die vorstehenden Mittheilungen entnommen sind.

---

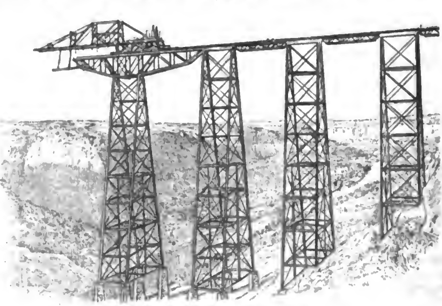
## Schuppenpanzerfarbe.

Im Anschlufs an die Mittheilungen, die Baurath C. Junk im Septemberheft v. J. über dieses neue, von der Firma Dr. Graf & Co. in Berlin in den Handel gebrachte Eisenschutzmittel veröffentlichte, wollen wir erwähnen, dafs die Königl. mechanisch-technische Versuchsanstalt in Charlottenburg mittlerweile vergleichende Versuche zwischen Bleimennige und Schuppenpanzerfarbe angestellt hat, deren Ergebnisse im Centralblatt der Bauverwaltung, 1891, Nr. 52, Seite 524 auszugsweise wiedergegeben sind. Die Untersuchungen erstreckten sich auf: 1. die Dicke des Anstrichs, 2. die Trocknungsdauer, 3. die Deckfähigkeit als Rostschutzmittel und 4. die Widerstandsfähigkeit des Anstrichs gegen Formänderung der gestrichenen Theile. Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs sich selbst der einmalige Anstrich mit Schuppenpanzerfarbe besser deckend erwies, als ein zweimaliger Anstrich mit Bleimennige. Ueberdies ist der einmalige Anstrich mit Schuppenpanzerfarbe (Mischung mit Dr. Grafschem dreifach gekochten ozonisirten Leinölfirnifs D. R.-P. 56 392) ungefähr 12 mal leichter und, ohne die Zeitersparnifs und den verminderten Arbeitslohn in Betracht zu ziehen, 6 mal billiger als zweimaliger Mennigeanstrich; der gleiche Anstrich mit Schuppenpanzerfarbe trocknet etwa 2½ mal so schnell, und endlich ist letztere wegen ihres schönen, metallisch-grauen Aussehens zugleich eine sehr geeignete Deckfarbe, während Mennige sich nur für Grundirungszwecke eignet, alles Eigenschaften, welche der Schuppenpanzerfarbe den Vorrang vor dem Mennigeanstrich sichern dürften.

---

## Neue Brücken in Amerika.

Die Abbildung 1 stellt die Ansicht einer gegenwärtig im Bau begriffenen aufsergewöhnlich grofsen und hohen Brücke dar, die auf der Strecke zwischen Shumla und der Station Helmet in Texas, etwa 800 Meilen westlich von New-Orleans, von der »Southern Pacific Railway Company« ausgeführt wird. Die Brücke führt über den Pecos River, der an dieser Stelle am Grunde eines »cañon« von etwa 90 bis 120 m Tiefe fliefst, wodurch ein Bau von ungewöhnlicher Gröfse erforderlich wurde. Der betreffende Viaduct hat eine Länge von 664,5 m und kreuzt das Thal in einer Höhe von rund 100 m über dem Flufsniveau. Die Brücke besteht aus 48 Feldern abwechselnd von 10,6 und 19,8 m Spannweite. Die Brücke über das eigentliche Flufsbett ist 56,5 m lang und nach dem Consolträger-System gebaut. Die Fahrbahn ist 6,1 m breit und für ein Geleise und zwei daneben befindliche Wege für das Bahnpersonal eingerichtet. Der Unterbau besteht aus gemauerten Pfeilern, auf welchen die aus Stahl hergestellten thurmartigen Brückenböcke ruhen. Der höchste dieser Thürme ist 97,85 m; alle messen am Grund 30,5 × 10,6 m und an der Spitze 10,6 × 3 m. Der Bau dieser Brücke wurde am 1. November 1891 begonnen und soll noch in diesem Monat beendet werden.



Abbild. 1. Pecos-Brücke.

Die zweite Abbildung zeigt eine neue Ueberbrückung, die von den »Missouri Valley Bridge & Iron Works« in Leavenworth ausgeführt wurde. Die Brücke hat eine Länge von 76½ m, ist ganz aus Stahl gebaut und führt über den Kansas River. Das Interessante daran ist die geneigte Anordnung der Fahrbahn, wodurch der Unterschied in der Höhe der Flufsufer ausgeglichen wird, ohne dafs

man gezwungen ist, die Brückenpfeiler übermäfsig hoch zu machen, und auch sehr ausgedehnte Auffahrten bei der Brücke vermeidet. Ohne auf die Einzelheiten der Construction eingehen zu wollen, hemerken wir, dafs derartige Brücken sich wohl nur für Uebergänge mit mäfsigem Verkehr eignen.

(N. »Eng. News«.)



Abbild. 2. Kansas-Brücke.

### Chromnickelstahl für Panzerplatten.

Die »Compagnie des Hauts-Fourneaus, Forges et Acieres de la Marine et des Chemins de fer« macht gegenwärtig, wie das »Engineering and Mining Journal« berichtet, Versuche mit einer neuen Legirung für Panzerplatten, Geschosse und Kanonen. Es ist dies kohlenstoffarmer Stahl (0,4 % Kohlenstoff), der 1 % Chrom und 2 % Nickel enthält. „Die Herstellung desselben geschieht im Martinofen in gewöhnlicher Weise, indem man erst, wenn der Silicium- und Mangangehalt seine bestimmte untere Grenze erreicht hat, Nickel und Chrom nach und nach in Form von Ferronickel und Ferrochrom zusetzt.

### Kohle in Japan.

Mr. Walter Smith hielt kürzlich bei einer Versammlung der »Society of Arts« in London einen Vortrag über das Kohlenvorkommen im südwestlichen Theile von Japan. Dasselbe war schon seit 4 Jahrhunderten bekannt, allein erst im Jahre 1873 wurde es von der dortigen Regierung unter der Direction eines englischen Ingenieurs ausgeheutet. Bis zum Jahre 1885 betrug die tägliche Förderung nicht mehr als 300 t; dieselbe ist aber gegenwärtig auf 1200 t im Tag gestiegen. Die Kohle ist sehr bituminös und soll sich sowohl als gute Kesselkohle als ebenso gute Gaskohle erwiesen haben. Der daraus erzeugte Koks soll dem Koks von Durham an Güte gleichkommen und dürfte der einheimische den letzteren für Giefsereizwecke völlig ersetzen, wodurch Japan auch in dieser Richtung vom Ausland unabhängig werden möchte.

(Eng. and Min. Journal).

### Ehrenmitglied.

Der »Verein Berliner Locomotivführer« hat kürzlich Hrn. Geheimen Bergrath Dr. H. Wedding in Berlin zum Ehrenmitglied ernannt und demselben aus diesem Anlafs ein sehr schön ausgestattetes Diplom überreicht. Der so Ausgezeichnete hat den Verein durch manchen Vortrag erfreut.

### Berichtigung.

In dem Artikel »Zur Vergebung von Eisenbahnlieferungen« S. 300/301 von »Stahl und Eisen« sind in dem Satz: „Die oben erwähnten, jetzt verloren gehenden 54 000 ℳ würden genügen, um 100 Menschen mit 3 ℳ täglichen Lohnes am Leben zu erhalten", die aus der Berechnung sich ergebenden »180 Tage« aus Versehen weggelassen. *Die Red.*

# Bücherschau.

*Uebersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Angaben der deutschen Eisenbahnstatistik* nebst erläuternden Bemerkungen und graphischen Darstellungen, bearbeitet im Reichs-Eisenbahnamt. Band X. Betriebsjahr 1890/91. Berlin 1891. Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn. Preis 3 ℳ.

Der grofse Umfang und hohe Preis von 16 ℳ der im selben Verlag erscheinenden ausführlichen „Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands" empfahl die Herausgabe eines Auszuges, welcher wieder in gewohnter Trefflichkeit vorliegt. Derselbe enthält Alles, was Unsereiner gewöhnlich benöthigt. Man mag über die Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens im Gegensatz zum englischen und amerikanischen den Kopf schütteln, aber seine Statistik mufs man loben. Nur eine Lücke besteht, deren Ausfüllung seit langer Zeit vergebens erwartet wird. Es fehlen getrennte Angaben über die Reinerträgnisse des Güter- und Personenverkehrs. Dafs derartige Ermittlungen mühevoll sind, auch unbedingte Zuverlässigkeit bis in Einzelheiten kaum besitzen können, weifs jeder Sachverständige, aber wenn's die grofse Pennsylvania Railroad kann, warum unsere Eisenbahnverwaltung nicht? Die Klarstellung würde eine Menge unberechtigter Wünsche und Forderungen beseitigen. Gemeinfafsliche Darstellungen, gedrängte Auszüge gröfserer statistischen Zusammenstellungen u. s. w. sind von höchstem Werth für die Verbreitung nützlicher Kenntnisse, namentlich bei mäfsigen Preisen. Das besprochene Werkchen ist ein Muster in dieser Beziehung und verdient wärmste Empfeblung.

*J. S.*

*Zoll-Compafs.* III. Jahrgang. Nach dem Stande vom 1. Februar 1892 bearbeitet und herausgegeben im Auftrage des k. k. Handelsministeriums vom k. k. österr. Handelsmuseum. Wien 1892. Verlag des Handelsmuseums. (In 20 Lieferungen à 70 ₰.)

Mit 1. Februar 1892 sind angesichts der auf diesen Tag erfolgten Kündigung einer Reihe von Verträgen und angesichts der mittlerweile zustande gekommenen neuen Handelsverträge tiefeingreifende Veränderungen in den Zolltarifen der wichtigsten europäischen Handelsgebiete eingetreten. Frankreich, Spanien und Portugal activirten an diesem Tage neue autonome Zolltarife, Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Italien, die Schweiz und Belgien umfassende Conventionaltarife; die Kündigung einzelner Handelsverträge mit Tarifverein-

barungen ruft voraussichtlich auch in Schweden und Norwegen Aenderungen in den bisher geltenden Zollscalen hervor.

Diese Thatsachen müssen von den industriellen und handeltreibenden Kreisen in genaue Erwägung gezogen werden, denn sie bewirken die Schaffung einer neuen Basis für ihre Unternehmungen.

Um diesen Kreisen mit möglichster Beschleunigung einen auf Grund der amtlich kundgemachten Tarife und Verträge sorgfältig zusammengestellten Ueberblick über das mit 1. Februar 1892 eintretende neue Zollrégime zu verschaffen, gelangt der III. Jahrgang des vom Zollinformationsbureau des k. k. österreichischen Handelsmuseums verfafsten Jahrbuchs »Zoll-Compafs« für das Jahr 1892 lieferungsweise unmittelbar nach der amtlichen Kundmachung der betreffenden Verfügungen zur Ausgabe.

So erschienen bereits im Laufe des Monats Februar die erste und zweite Lieferung dieses Werkes und zwar die erste mit dem neuen Ein- und Ausfuhrzolltarif Oesterreich-Ungarns. Sie enthält die Zollgesetze und Handelsverträge; ferner Zoll- und Steuerverein mit Liechtenstein; Tarabestimmungen; Uebersicht der bestehenden Verordnungen über die Durchführung und Anwendung des Zolltarifs, beziehungsweise der Handelsverträge mit Deutschland, Italien, Belgien, der Schweiz und Serbien; Bestimmungen über das Verfahren zur Entscheidung von Streitfällen zwischen Parteien und k. k. Zollämtern hinsichtlich der Bemessung der Zollgebühren; die Statistik des Handels Oesterreich-Ungarns, endlich den Einfuhr- und Ausfuhrzolltarif. Die zweite Lieferung enthält alle auf den belgischen Tarif bezüglichen Verhältnisse. Im Monat März ist denn auch die III. Lieferung erschienen, welche Deutschland umfafst.

Die Vorzüge des »Zoll-Compafs« haben wir gelegentlich des I. und II. Jahrgangs eingehend hervorgehoben, es genügt, hier festzustellen, dafs ihm dieselben auch in den vorliegenden Heften des III. Jahrgangs geblieben sind. *Dr. B.*

---

*Einfache Berechnung der Turbinen*, auf Grundlage des v. Reicheschen Hauptgesetzes und eigener Erfahrung im Turbinenbau dargestellt von J. J. Reifer, Maschinen-Ingenieur. II. verm. Auflage. Verlag bei Meyer & Zeller in Zürich. Preis 2,50 *M*.

Das für Turbinenbauer höchst empfehlenswerthe Büchlein enthält auf 47 Seiten eine praktische Anleitung zum Berechnen der Turbinen und ferner die früher bereits in der »Schweiz. Bauztg.« erschienenen Darstellungen einer Turbine von 100 HP in Immenstadt und der Hochdruckturbinen für das Stahlwerk in Terni, welch letztere Anlage früher in dieser Zeitschrift eingehend beschrieben wurde.

---

*Report on the Geology and Mineral Ressources of the Central Mineral Ressources of Texas.* By Theo. B. Comstock. Austin: State Printing Office.

Es ist dies eine jener zahlreichen Publicationen, welche die vorzüglich eingerichtete geologische Abtheilung der Regierung in Washington veranstaltet. Die mit zahlreichen Karten und Abbildungen versehene Monographie enthält die Ergebnisse der staatlichen Untersuchung in Inner-Texas. Neben Edelmetallen lagern dort Kupfer-, Blei-, Zinn-, Mangan- und Eisenerze. Namentlich letztere kommen nach Angabe des Verf. in ungeheuren Ablagerungen von z. Th. vorzüglicher Beschaffenheit vor; dafs sie z. Z. noch nicht technisch verwendet werden, erklärt sich einmal durch die Abwesenheit von Brennstoff und Eisenbahnlinien und das andere Mal durch die Abgelegenheit des Districts von Industriecentren.

---

*Allerhand Sprachdummheiten.* Kleine deutsche Grammatik des Zweifelhaften, des Falschen und des Häfslichen. Ein Hülfsbuch für Alle, die sich öffentlich der deutschen Sprache bedienen. Von Dr. Gustav Wustmann, Stadtbibliothekar und Director des Stadtarchivs in Leipzig. Leipzig 1891, Fr. Wilh. Grunow. Preis 2 *M* geb.

Das vorstehende Werkchen erregte grofses Aufsehen fand starke Verbreitung und wurde in der Presse lebhaft besprochen, u. a. widmete die »Köln. Zeitung« demselben eine Reihe von Aufsätzen, konnte sich jedoch stellenweise nicht mit den Ansichten des Verfassers einverstanden erklären. Auch uns sind bei Durchsicht einzelne Bedenken gekommen, im allgemeinen müssen wir aber das Büchlein als durchaus zeitgemäfs und nützlich bezeichnen. In der Einleitung schiefst der Verfasser manchmal übers Ziel hinaus, schüttet — wie man zu sagen pflegt — das Kind mit dem Bade aus. An der heutigen Schriftsprache wird zunehmende Verwilderung und Verrohung in der Form getadelt, und hauptsächlich die Schuld dafür der Tagespresse aufgebürdet. Die »Köln. Zeitung« hat diesen Vorwurf bereits gründlich widerlegt und nachgewiesen, dafs eine grofse Zahl von öffentlichen Blättern sich redlich um Reinheit und Ausbildung der deutschen Sprache bemüht. Leider besitzt letztere nicht das feste Gefüge der französischen Sprache, andererseits nicht die Einfachheit der englischen Wort- und Satzlehre. Der Franzose Alfred Fouilllée sagt mit Recht: „La langue allemande est encore à l'état nébuleux: elle n'a ni une forme assez précise, ni des règles exactes, ni des limites nettes." Das gilt keineswegs nur von unserer heutigen Schreibweise, sondern auch von der früheren, sogar von der unserer Klassiker. Fast allen Schriftstellern, namentlich aber Nichtberufsschriftstellern, stofsen gelegentlich Zweifel auf, ob ihre literarischen Erzeugnisse in der Form fehlerfrei sind. In solchen Fällen ist ein Rathgeber hochwillkommen, der den Unsicheren in die richtigen Bahnen lenkt, die Sachlage klarstellt und Jeden befähigt, sich selbst ein Urtheil zu bilden, mag dies auch in einzelnen Fällen von dem des Verfassers abweichen. J. S.

---

*Tagebuch für Gastechniker,* II. Jahrgang. Von Chr. F. Schweickhart. Wien 1892. Grofsquartformat, geb. Preis 6 Fl. ö. W. = 10 *M*. Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 176.

---

*Deutscher Hochschulkalender* für das Jahr 1891/92. I. Theil. Tagebuch mit geschichtlichen Daten. Leipzig 1891. Verlag von Arthur Felix.

# Industrielle Rundschau.

### Die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft.

Dem Bericht des Vorstandes zufolge hat das Geschäftsjahr 1891 nur ein sehr mäfsiges Resultat aufzuweisen. Die ungünstigen Conjunctur-Verhältnisse in der gesammten Eisenindustrie, unter deren Herrschaft das Jahr 1891 begann, haben sich im Laufe desselben und besonders in seinen letzten Monaten noch verschärft. Besonders gilt dies nach dem Bericht für die zur Darstellung des Roheisens nothwendigsten Materialien, für die Kokskohle und die Erze. Der Preis für die oberschlesische Kokskohle wird von den Verwaltungen der fiscalischen Gruben dictirt, und es bleiben alle Versuche erfolglos, den im Hinblick auf die Nothlage der Eisenindustrie zu hohen Preis den Verhältnissen der letzteren angepafst zu sehen. Die Erze sind dadurch, dafs die Ausbeute des einzigen, wirklich aushaltenden Erzbesitzes gegen einen hohen Förderzins in zweite Hand übergegangen ist, generell und voraussichtlich für immer für das oberschlesische Hüttenrevier erheblich vertheuert worden. Das Geschäft in Walzeisen aller Art zeigte während der eigentlichen Verbrauchszeit einen entschieden schleppenden Charakter; eine bedeutende Abschwächung des Walzeisen-Geschäfts machte sich im October fühlbar, weil frühzeitiger als sonst die ohnedies geringere Bauthätigkeit aufhörte und der Verbrauch in der Landwirthschaft infolge der schlechten Ernteergebnisse auf das Allernothwendigste beschränkt blieb. In den Monaten November und December ist die Arbeitsnoth so acut gewesen, wie noch nie vorher. Fast noch ungünstiger als das Walzeisen-Geschäft gestaltete sich das Grobblech-Geschäft. Die dieses Material consumirenden Betriebe sahen sich mit Beginn des Jahres 1891 zu grofsen Betriebseinschränkungen gezwungen, so dafs bei der überaus geringen Nachfrage während des ersten Vierteljahrs Aufträge nur mit erheblichen Preisopfern zu erhalten waren. Nach einer kurzen Besserung im Frühjahr ist der Beschäftigungsgrad des Grobblech-Walzwerks schon von August an überaus ungünstig geworden. Das Feinblech-Geschäft war dagegen vom dritten Quartal an recht günstig. Die Verkaufspreise für Eisenbahnmaterial aller Art erfuhren unter dem Druck ausländischer Offerten sehr bedeutende Ermäfsigungen; denn während das Werk noch im Anfang 1891 Schienen zum Preise von 143 *M* per Tonne ab Werk an die Königl. Eisenbahn-Directionen geliefert hat, konnte es am Ende des Jahres für das gleiche Material nur den nicht lohnenden Preis von 118 *M* erzielen. Das Kohlengeschäft hat einen befriedigenden Ertrag geliefert.

Das Geschäftsjahr schliefst mit einem Ueberschufs von 820019,54 *M*. Reichlich bemessene Abschreibungen sind in der Höhe von 554145,60 *M* vorgenommen. Nach Berücksichtigung dieser Abschreibungen, der Dotirung des Reservefonds und der Zahlung von Tantièmen, und zuzüglich des aus dem Jahre 1890 verbleibenden Gewinns ergiebt sich eine Dividende in der Höhe von 2 % mit 240000 *M*.

Dem Bericht über die einzelnen Betriebszweige ist zu entnehmen, dafs auf den Hüttenwerken zu Friedenshütte 64040 t Roheisen erblasen, 95462 t Blöcke Stahl und 75757 t Eisenbahnschienen, Bleche u. s. w. fertiggestellt wurden. Was die Hüttenwerke im Kreise Gr.-Strehlitz betrifft, so wurden 21202 t Rohschienen, 522 t Mittel-, 24732 t Fertigproducte und 356 t Schmiede- und bearbeiteten Gufswaaren hergestellt, ferner 996 t Bleche, 2655 t Eisen- und Metallgufs.

### Ganz & Co., Eisengiefserei- und Maschinenfabrik-Actien-Gesellschaft Budapest.

Dem Directionsbericht zufolge giebt die Entwicklung der Geschäftsthätigkeit des Etablissements im abgelaufenen Jahre ein erfreuliches Bild. Der Hauptantheil an der Steigerung des Betriebs entfällt auf die Waggonfabrik, welche, dank der Entwicklung des ungarischen Eisenbahnverkehrs, mit bedeutenden Aufträgen betraut war. Es ist aber auch in den anderen Branchen eine erfreuliche Fortentwicklung zu constatiren. Die Production des Werks im Jahre 1891 zeigte folgende Ziffern:

1. Grofse Schalengufsräder für Lastwagen 20572 Stück,
2. Schalengufsräder für Bauunternehmungen 13070 St.
3. Schalengufskreuzungen 2381 Stück,
4. Weichen-Wechsel 334 Stück,
5. Drehscheiben 19 Stück,
6. 2925 diverse Waggons,
7. 44 Turbinenanlagen,
8. 862 Stück Walzenstühle, sowie diverse Müllereimaschinen,
9. Baugufswaaren, Maschinen und Maschinentheile 3614315 kg,
10. Einrichtungsstücke 343046 kg,
11. Metallabgüsse 128948 kg,
12. Stahlgufswaaren 1280765 kg,
13. 116 elektrische Beleuchtungsanlagen.

| | | |
|---|---|---|
| Der Facturenausgang betrug . . | | 13433434,75 Fl. |
| Der Gewinn beziffert sich nach Abzug der Abschreibungen auf | | 919585,43 Fl. |
| Hiervon kommen in Abzug 8 % für die Direction und den leitenden Director . . . . . . . . . . | | 73566,84 „ |
| Von den verbleibenden . . . . . | | 846018,59 Fl. |
| sollen auf 4800 Actien als Dividende zur Vertheilung gebracht werden; | 384000 Fl. | |
| ferner werden bestimmt zur Completirung des Reservefonds . . . . . . . | 319676 „ | |
| für den Beamten-Pensionsfonds . . | 20000 „ | |
| als Dividenden-Reserve . . . . . . . | 100000 „ | 823,676,— „ |
| Der Rest von . . . . . . . . . . | | 22342,59 Fl. |

ist auf neue Rechnung vorzutragen.

### Die Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co.

hat dem Berichte des Vorstandes zufolge in ihrem dritten Geschäftsjahre ebenso wie in den Vorjahren ein befriedigendes Resultat erzielt, obwohl ihre verstärkte Productionsfähigkeit in demselben nicht ganz ausgenutzt wurde, indem die Aufträge viel schwieriger als in den Vorjahren und nicht in genügender Menge eingingen, um die Fabrik voll zu beschäftigen. Das Gewinn- und Verlust-Conto weist aufser dem Vortrag von 1890 einen Reingewinn pro 1891 auf von 109813 *M*. Hiervon sind statutgemäfs zu kürzen 5 % für den gesetzlichen Reservefonds 5490 *M*, 4 % Dividende von 1020000 *M*, gleich 40800 *M*. Von den verbleibenden 63522 *M* sind 10 % den Mitgliedern des Aufsichtsraths zu gewähren mit 6352 *M*. Von den alsdann verbleibenden 57170 *M*, zuzüglich Gewinn-Vortrag aus 1890 8942 *M*, zusammen 66112 *M*,

schlägt die Verwaltung vor, eine Superdividende von 5 % mit 51 000 *M* zu genehmigen und restliche 15 112 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

### Hallesche Maschinenfabrik und Eisengiefserei.

Dem Geschäftsbericht für das Jahr 1891 entnehmen wir, dafs sich der Reingewinn auf 489 711,33 *M* gegen 557 146,01 *M* stellt. Der Werth der von der Firma hergestellten und zur Ablieferung gebrachten Maschinen, Apparate und sonstigen Erzeugnisse beträgt 3 535 220,21 *M* gegen 3 608 030,15 *M* in 1890. Vorstand und Aufsichtsrath schlagen die Vertheilung einer Dividende von 35 % vor, Ueberweisung von 50 000 *M* an den Dividenden-Ausgleichungsfonds und Vortrag des nach Abzug der statuten- und vertragsmäfsigen Tantièmen des Aufsichtsraths und Vorstands vom Reingewinn verbleibenden Rests von 8284,25 *M* auf neue Rechnung.

Das Werk war im ganzen sehr gut mit Arbeit versehen, so dafs es zeitweise nur unter äufserster Anstrengung den übernommenen Lieferungsverpflichtungen gerecht werden konnte. Den wesentlichen Theil der Beschäftigung bildete die Ausführung von Maschinen, Apparaten und Betriebseinrichtungen aller Art für Rüben- und Rohzuckerfabriken und Raffinerieen. Daneben wurde die Herstellung von Apparaten für die Spiritus-Industrie eifrig gepflegt.

### Westfälisches Kokssyndicat.

Die mit der am 25. März d. J. zu Bochum abgehaltenen Hauptversammlung verbundene Monatsversammlung setzte die Erzeugungseinschränkung für den April um 5 % niedriger als bisher fest.

### Actiengesellschaft Mix & Genest, Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiterfabrik, Berlin.

Das Unternehmen vertheilt für das abgelaufene Geschäftsjahr 6 % Dividende, und schildert die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr als günstig.

### Die Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke

zahlen für das am 31. December 1891 beendete Geschäftsjahr 15 % Dividende gegen 18 % im Vorjahre.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Seitens der Königl. Regierung zu Düsseldorf ging dem Verein das nachstehende Schreiben zu:

Düsseldorf, den 13. März 1892.

Den Verein mache ich ergebenst auf die im Stück 11 des hiesigen Amtsblatts veröffentlichte Anweisung zur Ausführung des Gesetzes, betr. Abänderung der Gewerbeordnung vom 1. Juni 1891, mit dem Ersuchen ergebenst aufmerksam, die Mitglieder des Vereins auf die Nothwendigkeit der Ausstellung neuer Arbeitsbücher für die minderjährigen Arbeiter sowie der Beschaffung der Plakate D, E und F mit dem Bemerken hinzuweisen, dafs die genaue Beschaffenheit dieser Plakate bei den Ortspolizeibehörden eingesehen werden könne und dafs die neuen Arbeitsbücher sowie die Formulare zu den Plakaten D, E und F im Verlage der Hofbuchdruckereien von L. Vofs & Co. hier, Steinstrafse, und von L. Schwann hier, Oststrafse, erschienen sind.

Der Regierungs-Präsident.
In Vertretung: *Scheffer.*

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Eichhoff, F. Rich*, Betriebsdirector, Act.-Ges. Phönix, Eschweiler-Aue.
*Erhardt, C. A.*, Frankfurt a. M., Savignystrafse 35.
*Grassmann, F.*, Ingenieur en chef de l'aciérie de la Providence, Marchienne-au-pont, Belgien.
*Lichard, Léon*, Director der Steingutfabrik Villeroi & Boch, Wallerfangen.
*Schönc, B.*, Hochofeningenieur, Mathildenhütte, Harzburg.
*Zetsche, P.*, Ingenieur der Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

# Zur Notiz.

Der Vierteljahresbericht über die Lage der niederrheinisch-westfälischen Montanindustrie erscheint am 15. April in Nr. VIII unserer Zeitschrift. — Aufserdem theilen wir unseren Lesern mit, dafs in der Erscheinungsweise der statistischen Monatsnachweise über Ein- und Ausfuhr eine Aenderung seitens des Statistischen Amtes vorgenommen worden ist und wir das Erscheinen des I. Vierteljahrsheftes abwarten müssen, um darnach die Art und Weise unserer Veröffentlichung einzurichten. *Die Redaction.*

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

# Stahl und Eisen.

## Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 8. | 15. April 1892. | 12. Jahrgang.

# Ueber Feldeisenbahnen.

Von E. A. Ziffer.



## I. Geschichtliches der Eisenbahnen im allgemeinen.



Nachdem sich das in der Mitte der 30er Jahre begonnene Netz der grofsen Bahnen* allmählich vervollkommnete und in fast allen europäischen Ländern seiner Beendigung nahte, mufste, da das für die Hauptverkehrsrouten aufgewendete Kapital sich infolge der an dieselben in baulicher und betriebstechnischer Beziehung gestellten sehr hohen Anforderungen nicht mehr angemessen verzinsen konnte, an die Errichtung neuer, billigerer Transportwege geschritten werden. Zur Erreichung dieses Zieles und um den Eisenbahnbau auch fernerhin noch zu fördern, trat an die Gesetzgebungen der verschiedenen Staaten, den Fortschritten der Eisenbahntechnik Rechnung tragend, die Aufgabe heran, die Herstellung von Eisenbahnen mit thunlichst geringen Anlagekosten durch Gewährung von Erleichterungen beim Bau und Betriebe derselben zu unterstützen und zu ermöglichen.

Die erste grofse Anregung zur Herstellung billiger Bahnen erfolgte im Jahre 1868 auf Antrag der Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Hamburg. Der K. Sächs. Geheime Finanzrath, Ingenieur C. Köpcke, hatte bereits damals gleichfalls auf den Werth der Schmalspurbahnen hingewiesen.

* Am 5. Mai 1835 wurde die erste Locomotiveisenbahn des Continents: Brüssel-Mecheln, am 7. Dec. 1835 die erste Locomotivbahn Deutschlands: Nürnberg-Fürth, am 24. April 1837 die Bahn Leipzig-Alten, am 23. Nov. 1837 in Oesterreich: Floridsdorf-Wagram und am 22. Nov. 1838 Berlin-Potsdam dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Wie es scheint, wurden infolge dieser Anregungen von dem »Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen« im Jahre 1876 die ersten Grundzüge für die Gestaltung der Secundärbahnen aufgestellt, denen im Jahre 1878 die Bahnordnung für deutsche Eisenbahnen von untergeordneter Bedeutung folgte. In beiden Verordnungen waren bereits die Schmalspurbahnen und zwar mit der Spurweite von 0,75 und 1,0 m vertreten.

Die von der technischen Commission aufgestellten Grundzüge für die Bahnen untergeordneter Bedeutung wurden sodann wiederholt einer Revision unterzogen und im Jahre 1890 hat die zu Berlin abgehaltene Generalversammlung des »Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen« eine neue Fassung der Grundzüge genehmigt, welche Nebeneisenbahnen und Localbahnen unterscheidet.

Während unter ersteren nur normalspurige Eisenbahnen zu verstehen sind, die zwar in ihrem Oberbau mit den Hauptbahnen übereinstimmen, bei denen aber die Fahrgeschwindigkeit von 40 km pro Stunde nicht überschritten werden darf und für welche dem Betriebe entsprechend erleichternde Bestimmungen Platz greifen dürfen, so sind die Localeisenbahnen (Secundär-, Vicinal- und Strafsenbahnen) normal- oder schmalspurige Bahnen, welche vorwiegend dem Localverkehr zu dienen haben, bei denen aber der gröfste Raddruck in der Regel nicht mehr als 5000 kg betragen und die Fahrgeschwindigkeit 30 km pro Stunde nicht überschreiten darf.

Aber die noch verhältnifsmäfsig hohen Anlagekosten derartiger Localbahnen, welche schon seit ungefähr 10 Jahren in verschiedenen Ländern

zur Ausführung kamen, haben mit Rücksicht auf einen noch unentwickelten Verkehr und die bedeutenden Betriebskosten eine so ungenügende Rentabilität ergeben, dafs das Privatkapital der Investirung solcher Bahnen nur wenig Vertrauen entgegen zu bringen vermochte.

Infolgedessen wurden von einzelnen Staaten verschiedenartige finanzielle Unterstützungen und Erleichterungen bei der Bauherstellung und der Betriebsführung gewährt, die zur Entwicklung, Förderung und Kräftigung des Localbahnwesens hauptsächlich beitragen konnten.

Aber selbst diese Begünstigungen reichten zumeist nicht hin, um das Bedürfnifs nach neuen Localbahnen zu befriedigen und das Netz derselben in der gewünschten sowie auch in der erforderlichen Weise zu verdichten.

Die Herstellungskosten und der Betrieb dieser Bahnen sind noch immer viel zu hoch, daher auch die Rentabilität in der Regel ganz unzureichend ist.

Diese Umstände führten zu der zwingenden Nothwendigkeit, noch einfachere Constructionen für den Bau und für das Fahrmaterial, sowie auch einfachere Betriebsformen auszubilden, was mit der Einführung der Schmalspurbahnen im allgemeinen theilweise erreicht wurde.*

Die Betriebsergebnisse derartiger Schmalspurbahnen waren aber noch immer nicht genügend, um das Anlagekapital entsprechend zu verzinsen.

Da man häufig nicht imstande ist, die Anlage- und Betriebskosten in demselben Mafse herabzumindern, als sich die voraussichtlichen Betriebseinnahmen verringern, da ferner die Transportkosten mit dem Verkaufswerthe der Naturproducte sehr oft in keinem richtigen Verhältnifs stehen, so machen es die vielfachen Concurrenzen und insbesondere die überseeischen, nothwendig, die leichtere Abfuhr der Bodenproducte und anderer Erzeugnisse des Landes herbeizuführen.

Durch die von geeigneten und billigen Beförderungsmitteln entfernt gelegenen Gebiete werden die Transportkosten derart vertheuert, dafs das Vorhandensein einer Eisenbahnverbindung durch, mit geringstem Kostenaufwande dauernd oder vorübergehend hergestellte Verkehrswege, sowohl für jede industrielle und gewerbliche Entwicklung, als auch insbesondere für das Gedeihen der Land- und Forstwirthschaft zur Lebensfrage wurde.

Zu diesen gehören ohne Zweifel die Feldeisenbahnen (Wirthschaftsbahnen), welche eine werthvolle Ergänzung und Vervollständigung des gegenwärtigen Eisenbahnnetzes (bestehend aus Haupt-, Neben- oder Localbahnen) bilden. Durch diese kann, mit den Fortschritten in der Eisen- und Stahlfabrication Hand in Hand gehend, die gedeihliche Ausbildung und Fortentwicklung dieser ganz untergeordneten Transportmittel hauptsächlich dann erreicht werden, wenn bestehende Strafsen und Fahrwege, ohne den gewöhnlichen Fuhrwerksverkehr zu behindern, mitbenutzt werden können.

Diese Bahnen untergeordneter Bedeutung sind es, denen voraussichtlich die Zukunft gehört und die ein neues Eisenbahn-Regime zu schaffen berufen sind.

Den Bedürfnissen der Industrie sowie der Land- und Forstwirthschaft nach einer Verbindung mit dem allgemeinen Eisenbahnnetze zur Erreichung billiger Transporte, die mit zu jenen Factoren zählen, welche die Grundlage des Gedeihens der Industrie, des Handels und der Gewerbe bilden, ist daher die Herstellung der Feldeisenbahnen entsprungen.

## II. Begriff, Wesen, Entstehung und Entwicklung der Feldeisenbahnen, sowie deren Anwendung.

Die Feldeisenbahnen, welche auch transportable oder tragbare, zerlegbare, fliegende Eisenbahnen, dann Forst-, Wald- und Moorbahnen, Gruben-, Industrie-, Fabriks- und Wirthschaftsbahnen, endlich auch Decauvillebahnen genannt werden, sind Transportmittel unterster Ordnung auf schmalspurigen Eisenbahngeleisen, die sich an das natürliche Terrain mit Rücksichtnahme auf die Bodenbeschaffenheit bei thunlichster Vermeidung vorbereitender Erd- und anderer Bauarbeiten anschmiegen oder auf bestehenden Strafsen und Fahrwegen oder unmittelbar neben denselben angelegt werden.

Derlei Bahnen dienen hauptsächlich der Land- und Forstwirthschaft, ferner als Hilfsbahnen bei Fabriks-, gewerblichen und baulichen Anlagen aller Art und für Zwecke der Heeresverwaltungen.

Dieselben werden entweder mit animalischer oder mechanischer Kraft, im letzteren Falle vornehmlich mit Dampfkraft bei Anwendung sehr geringer Geschwindigkeiten mit einfachen und möglichst leichten Fahrzeugen betrieben.

Die Feldbahnen, welche daher als eine Verbesserung der gewöhnlichen Transportmittel anzusehen sind, haben in ihrer heutigen Gestaltung hauptsächlich die Bestimmung, die Boden- und Naturproducte, sowie Fabrikserzeugnisse von den abseits des Eisenbahnverkehrs gelegenen Gebieten den grofsen Verkehrswegen leicht, billig und

* Diese Ansicht scheint auch in mafsgebenden Kreisen festen Fufs gefafst zu haben, denn bei den am 2. März 1891 im preufsischen Abgeordnetenhause stattgefundenen Verhandlungen über die Secundärbahn-Vorlage stellte der vormalige Minister von Maybach für die nächste Session einen Gesetzentwurf über Tertiärbahnen in Aussicht, welcher sich mit dem ganzen Gebiete derjenigen Bahnunternehmungen befassen wird, welche zwar dem öffentlichen Verkehr dienen, aber weder dem Eisenbahngesetze vom 3. November 1838 unterliegen, noch Glieder des gemeinsamen Verkehrssystems im Sinne der Reichsverfassung sind. (Zahnradbahnen, elektrische Hochbahnen, Strafsenpferdebahnen u. s. w.) Mittlerweile hat sein Nachfolger Minister Thielen dieses Versprechen durch die Einbringung eines Gesetzentwurfes „Ueber die Bahnen unterster Ordnung“ an das Herrenhaus am 11. März 1892 eingelöst.

schnell zuzuführen und andere Bedarfsartikel wieder zurückzubringen. Sie haben daher den öffentlichen Verkehr nur dann zu vermitteln, wenn sie, wie dies in letzter Zeit der Fall ist, als schmalspurige Local- und Strafsenbahnen die für den Personen- oder Gütertransport oder für beide Transporte, wie dies in überseeischen Ländern (Colonieen) der Fall ist, bestimmt sind, zur Ausführung gelangen.

Die hölzernen Spurbahnen beim Bergwerksbetrieb wurden schon 1452 von deutschen Bergleuten nach England gebracht, wo im Jahre 1680 zum Verkehr zwischen den Gruben von Newcastle upon Tyne und dem Hafen Tyne eine derartige Bahn errichtet wurde, wodurch die Zugkraft eines Pferdes auf das Dreifache gehoben wurde. Das Bestreben, das Fahrgeleise und das auf demselben rollende Fuhrwerk zu verbessern, hatte zur Folge, dafs im Jahre 1716 dünne Schmiedeisen-Stäbe oder -Platten auf Holzbalken genagelt wurden. Da aber zu jener Zeit nur kleine Mengen Schmiedeisen zu haben waren, wurde dasselbe durch das Gufseisen ersetzt, welches infolge des in Gang gekommenen Kokseisenbetriebs wesentlich billiger und häufiger war. Die Holzgeleise wurden daher im Jahre 1738 mit einem gufseisernen Belag versehen, der aber häufig wegen des zu grofsen Gewichts der auf demselben verkehrenden Wagen zertrümmert wurde. Erst 1767 gelang es Reynolds zu Colebrook-Dale, brauchbare 5 Fufs lange, $1^1/_4$ Zoll starke und $4^1/_2$ Zoll breite Schienenplatten mit convexem Querschnitt zu giefsen, und 1776 fertigte Benjamin Curr Gufsschienen mit aufgerichtetem Spurrande an. Diese auf den Sheffielder Kohlenwerken angewendeten Schienen wurden anfänglich auf Langbäumen, später freitragend auf Querschwellen befestigt. Aber auch diese Schienen hatten ihre Mängel und gaben Veranlassung zu manchen Unfällen. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, schaffte Jessop im Jahre 1789 in Leicestershire den vorstehenden Rand der Schiene wieder ab, erhob sie über das Niveau der Strafse, versah aber die Räder mit vorstehendem Spurkranze. Es erfolgten dann verschiedene Verbesserungen der gufseisernen Schienen in Bezug auf die Stärke und Festigkeit derselben. Die gröfste Vervollkommnung erfuhr die Schiene jedoch erst durch die am 23. October 1820 von John Birkinshaw gewalzte erste Kopfschiene, die nicht nur der Ausgangspunkt zum heutigen Schienensystem war, sondern auch den ersten Anstofs zu leicht verlegbaren schmalspurigen Geleisen in Eisenwerken, Ziegeleien u. s. w. gegeben hat.

Etwa 30 Jahre später gelangten zur Erleichterung des Transports durch Verminderung der Zugkraft Hülfsbahnen (Rollbahnen)* zur ökonomischen und schnellen Herstellung der Erdarbeiten, der Gewinnung des Bettungsmaterials, sowie bei grofsen Kunstbauten, dann beim Wasserbau, Forstbetriebe u. s. w. zur Anwendung.

Erst im Jahre 1873 war es der Maschinenfabrik C. Schlickeysen in Berlin vorbehalten, zur Herstellung von tragbaren schmalspurigen Geleisen in den Ziegeleien und Torfgräbereien zu schreiten.*

Nachdem sich das Eisenbahnwesen mit beispielloser Kraft und Schnelligkeit in ganz ungeahnter Weise immer mehr und mehr entfaltete und den Culturträger der Civilisation bildete, war man bemüht, die Bahnen auch zur Vermittlung und Erleichterung des Verkehrs in ganz beschränkten und untergeordneten Verhältnissen als Zufuhrsbahnen, dann als Industrie- und Wirthschaftsbahnen mit beweglichen Geleisen heranzuziehen.

Dies zu erreichen, war erst durch die Fortschritte in der Eisen- und Stahlindustrie so eigentlich möglich geworden, da dieselbe jetzt die für derartige Bahnen erforderlichen Eisen- und Stahlmaterialien äufserst billig zu liefern imstande sind.

Damit im Zusammenhange hat Decauville im Jahre 1876 die Land- und Forstwirthschaft auf die grofsen Vortheile derartiger billiger Transportmittel und der hierdurch beim Wirthschafts- und industriellen Betrieb zu erzielenden Ersparnisse aufmerksam gemacht und durch die Anlage einer Specialfabrik in Petit-Bourg (Seine-et-Oise) in Frankreich (die erste dieser Art) durch Aufstellung besonderer Typen des Oberbaues und des Betriebsmaterials für eine höchst ökonomische Anschaffung von leicht verlegbaren transportablen Bahnen gesorgt, was zur Anwendung derselben auch bei anderen Betrieben, wie zur Ausfuhr des Düngers, Einbringung der Ernte, insbesondere der Rüben und Kartoffeln, bei Tabakpflanzungen, der Heide-, Moor- und Wiesencultur u. s. w. wesentlich beitrug.

Das Verdienst der Einführung der Feldeisenbahnen in gröfserem Umfange in Deutschland gebührt dem Gutsbesitzer Spalding, der als praktischer Landwirth in seiner Maschinenfabrik zu Jahnkow bei Langenfelde zuerst derlei Feldbahnen herstellte.

Dieser Vorgang hat eine ganze Reihe neuer Systeme und Verbesserungen der Feldbahnen herbeigeführt, welche verschiedene Gewerkschaften und Fabriken veranlafsten, diesen Fabricationszweig ebenfalls aufzunehmen.**

* Aus der während des bosnischen Feldzuges im Jahre 1879 ursprünglich für Zwecke des Proviantnachschubs hergestellten Rollbahn von Brood nach Zenica in der Länge von zusammen 190 km und einer Spurweite von 76 cm mit Stahlschienen von 9,8 kg pr. Meter entstand die später als definitiv mit derselben Spurweite ausgeführte Schmalspurbahn, die bis nach Sarajewo fortgesetzt und für den Personen- und Gütertransport eingerichtet wurde.

* Diese Geleise wurden auch im Jahre 1874 in der Berliner Bauausstellung öffentlich ausgestellt.

** In Deutschland sind es: der Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication in Westfalen, die Gufsstahlfabrik von Krupp in Essen, die Georgs-

Eine weitere Ausbildung der Feldeisenbahnen, deren volkswirthschaftlicher Nutzen hauptsächlich darin liegt, dafs sie imstande sind, den Wohlstand zu heben und infolge ihrer verkehrserweckenden und belebenden Kraft die Erwerbsverhältnisse solcher Gegenden zu verbessern, die vom grofsen Verkehr abseits liegen und unter anderen Bauverhältnissen auf eine Eisenbahnverbindung verzichten müfsten, erfolgte in jüngster Zeit noch durch die Herstellung von Localbahnen und Strafsenbahnen (Tramways) * als öffentliche Transportunternehmungen.

Die erste Eisenbahn dieser Art wurde schon im Jahre 1876 in China von Shanghai nach Woosung in der Länge von 22 engl. Meilen mit einer Spurweite von 2 Fufs 6 Zoll englisch (76,1986 cm) ausgeführt, aber im October 1877 von den Chinesen in muthwilliger Weise wieder zerstört.**

Die transportablen Eisenbahnen haben ferner sowohl im Frieden, als auch im Kriege, insbesondere bei der Armirung und Vertheidigung fester Plätze, dann für die Verbindung einer vorrückenden Feldarmee mit ihrer im Rücken liegenden Operationsbasis, ebenso auch, wenn Eisenbahnverbindungen gestört sind, endlich wenn die Armee in Ländern vorgehen mufs, welche ungenügende und schlechte Communicationen besitzen und auf niederer Culturstufe stehen, einen ganz besonderen Werth erlangt, wie dies aus den nachfolgenden Mittheilungen hervorgeht.

Das Verdienst, die Vortheile der transportablen Feldeisenbahnen für Kriegszwecke erkannt und in ausgedehntem Mafse angewendet zu haben, gebührt der kaiserlich russischen Regierung, welche auf Grund der von einer militärischen Commission in Deutschland, England und Frankreich vorgenommenen Studien im Jahre 1881 bei Decauville 106 km Feldeisenbahnen mit Schienen von 7 kg Gewicht pro Meter und zwei Locomotiven von 2,5 t Gewicht, ferner 500 Wagen für den Transport von Lebensmitteln und für die Personenbeförderung angeschafft hat.

Die Bahn mit einer Spurweite von 50 cm würde vom Hafen Michailow am kaspischen Meere bis Aidin und Kizil-Arvat gelegt, um die russische Armee mit Proviant zu versehen, ferner gleichzeitig die für den Bau einer grofsen Eisenbahn erforderlichen Materialien zu transportiren und nach Mafsgabe deren Vollendung die tragbare Bahn wieder nach vorwärts zu schaffen.

Der grofse Erfolg, der durch diese transportable Eisenbahn erzielt wurde, veranlafste die englische Regierung, für Afghanistan ebenfalls 106 km Bahnen gleicher Construction anzuschaffen. Die Herstellung dieser Bahn war eine recht schwierige Aufgabe, indem das gesammte hierzu erforderliche Material auf dem Rücken von Elephanten transportirt werden mufste, und da die Maximallast, welche ein Elephant zu tragen vermag, nur 1800 kg beträgt, so mufsten die Locomotiven in zwei Theilen construirt werden.

Im Jahre 1883 wurden von der französischen Regierung in Tunis zwischen Sousse und Kaironan 65 km tragbare Eisenbahnen für Personen- und Güterbeförderung mit 60 cm Spurweite und 9,5 kg Schienengewicht pro laufendem Meter, wovon 9 km in coupirtem Terrain liegen, hergestellt. Der Betrieb wird mit einer Geschwindigkeit von 13 km pro Stunde mittels Pferden besorgt, wobei 150 Wagen verwendet werden. Die Personenwagen haben 16 Sitzplätze dos à dos oder 8 Schlafstellen in Hängematten in zwei Etagen an Stelle von je 4 Sitzplätzen. Die Güterwagen sind für 2500 kg Ladung.

In Tonking wurden 50 km Feldeisenbahnen mit 50 cm Spurweite und mit Schienen von 7 kg Gewicht pro laufendem Meter hergestellt.

Seitens der italienischen Regierung sind in Massauah 36 km Feldbahnen mit 60 cm Spurweite und mit Schienen von 9,5 kg Gewicht pro laufendem Meter ausgeführt worden.

In den Kriegen der Holländer auf Sumatra wurden 13 km Feldbahnen mit 50 cm Spurweite und mit Schienen von 4,5 kg Gewicht pro laufendem Meter und in der argentinischen Republik 10 km derlei Bahnen angewendet.

In Portorico dient ein Netz von 300 km Länge nach dem System Decauville dem allgemeinen Verkehr.

Bei den grofsen Erdarbeiten für den Panamakanal hat dieses System ebenfalls ausgedehnte und erfolgreiche Verwendung gefunden.

---

Marienhütte in Osnabrück, Union in Dortmund, Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft, Actiengesellschaft »Phönix« für Bergbau und Hüttenbetrieb, Königs- und Laurahütte, Orenstein & Koppel in Berlin, Arthur Koppel in Berlin, Friedländer & Josephson in Berlin, R. Dolberg in Rostock i. M., Otto Neitsch in Halle a. S., Albert Wetzel in Berlin, Georg v. Cölln in Hannover, C. Tobler in Berlin, Robert Weifs in Frankfurt a. M., Josef Vögele in Mannheim etc.

In Oesterreich-Ungarn: Alpine Montangesellschaft in Wien, Berg- und Hüttengewerkschaft in Witkowitz, Erzh. Industrialverwaltung in Teschen, Lehmann & Leyrer in Wien, Bössemann & Kühnemann in Budapest, Ruston in Prag, Bernuth & Sasse in Wien etc.

In Frankreich: Decauville in Petit-Bourg, L^rd Paupier in Paris, F. Weidknecht in Paris, E. L. Mallet in Marseille, A. Petolatin Dijon, Jules Weitz in Lyon etc.

In England: R. Hudson in Leeds, Henderson & Glass in Liverpool, John Fowler & Cie. in Leeds, W. G. Bagnall in Stafford, Dick, Kerr & Cie. in London etc.

* Im Jahre 1799 hat Benjamin Outram die von ihm hergestellten Schienenwege (Langschwellen mit Eisenschienen belegt) Outramways genannt, wovon die heute übliche Abkürzung »Tramways« herrührt. Im Jahre 1827 wurde die erste Pferdebahn zu Quincy bei Boston in Nordamerika, zu St. Etienne-Andrezieux in Frankreich, 1828 in Hattingen in Rheinpreufsen und Budweis-Kerschbaum in Oesterreich hergestellt. Die erste Tramway in Deutschland vom Brandenburger Thore nach Charlottenburg in Berlin wurde am 22. Juni 1865 und in Oesterreich vom Schottenring zur Hernalser Linie in Wien am 4. October 1865 dem öffentlichen Personenverkehr übergeben.

** Richard C. Rapier, London 1878.

Diese allerorts erzielten günstigen Resultate veranlafsten die Heeresverwaltungen fast aller europäischen Staaten, mit den transportablen Feldeisenbahnen praktische Erprobungen über deren Leistungsfähigkeit anzustellen, und wurde die Verwendbarkeit sowohl im Felde als im Festungskriege, als auch zur Aufrechthaltung des Verkehrs bei Wiederherstellung zerstörter normalspuriger Eisenbahnen anerkannt.

Die Heeresverwaltungen haben daher schon jetzt ansehnliche Längen derartiger transportabler Eisenbahnen angeschafft und mit denselben in gröfserem Mafsstabe Versuche angestellt, die gleichfalls günstige Resultate ergeben haben sollen. Diese transportablen Bahnen werden schon jetzt im Frieden beim Bau von Festungen, Verschanzungen, bei dem Transport von Geschützen und verschiedenartigen Munitionen mit grofsem Vortheil verwendet, und dürften sie ohne Zweifel auch im Kriege ein werthvolles technisches Hülfsmittel bilden, welches die Schwierigkeiten, die sich einer operirenden Armee entgegenstellen, zu vermindern geeignet sein wird.*

Einen weiteren Beleg für die Verwendbarkeit dieses Systems zum Personentransport hat die 3 km lange Pariser Ausstellungsbahn im Jahre 1889 ergeben.

Dieselbe wurde mit einer Spurweite von 0,6 m, mit Steigungen bis zu 25 % und kleinsten Krümmungshalbmessern von 30 m, aus 5 m langen Geleise-Jochen mit Stahlschienen von 9 kg Gewicht pro laufendem Meter, die mit je 8 Stahlschwellen von ⊓-Querschnitt und geschlossenen Enden vernietet waren, ausgeführt. Auf dieser Bahn wurden in 6 Monaten 6,5 Mill. Personen befördert, also mehr als der doppelte Verkehr des Bahnhofs de la Bastille in Paris, der 5,5 Millionen in 12 Monaten betrug.**

## III. Eintheilung der Feldbahnen und Anlage derselben.

Bei den Feldeisenbahnen unterscheidet man gegenwärtig:

1. Stammbahnen oder festliegende Bahnen (Wirthschaftsbahnen, Local- und Strafsenbahnen), die aus unbeweglichen Geleisen bestehen, auf deren Benutzung für längere Zeit oder dauernd gerechnet werden kann und die daher einer Ortsveränderung nicht unterworfen sind. Dieselben werden daher wegen ihrer unveränderlichen Lage auf festem, eigenem Unterbau oder bei Benutzung vorhandener Strafsen und Fahrwege auf einer Seite derselben hergestellt.

Die Anlage dieser festen Geleise erfordert einen stärkeren Oberbau mit soliderer Lagerung, möglichster Ausgleichung der Terrainunebenheiten, thunlichster Vermeidung starker Steigungen, insbesondere von Gegensteigungen, dann von scharfen Krümmungen, so dafs die Vorbedingungen von für den öffentlichen Verkehr bestimmten Schmalspurbahnen minderer Ordnung erfüllt sind.

2. Nebenbahnen aus halbbeweglichen Geleisen, für eine kürzere, vorübergehende Zeitdauer bei Ausbeutung von Erzlagern, Steinbrüchen, Holzschlägen u. s. w., behufs Verbindung derselben mit den Verladestellen der zunächst gelegenen Verkehrswege, um die Transporte denselben in billigster Weise zuführen zu können. Bei diesen Bahnen müssen alle umfangreicheren Erd- und Bauarbeiten vermieden werden.

3. Fliegende Bahnen mit leicht beweglichen Geleisen für land- und forstwirthschaftliche, gewerbliche und bauliche Zwecke, um die Transporte grofser Massen aus dem engeren Bereiche der bezüglichen Betriebe bis zu den Neben- oder Stammbahnen in rascher und billiger Weise zu befördern und dies ohne wesentliche vorbereitende Erdarbeiten zu ermöglichen. Diese Geleise werden in der Regel auf den Erdboden ohne vorheriges Ebnen verlegt, da dieselben nach Umständen täglich, ja selbst stündlich während der Arbeit umgelegt werden müssen.

## IV. Allgemeine Constructionsverhältnisse.

Die Construction der Feldbahnen richtet sich vornehmlich nach den Zwecken, denen sie dienen sollen, nach den Terrainverhältnissen, nach der Gröfse und dem Gewicht der zu bewegenden Last, nach der Construction der Fahrbetriebsmittel, endlich auch nach den verfügbaren Geldmitteln.

Derlei Bahnen werden mit einer Spurweite von 30, 40, 50, 60, 63, 70, 75, 85 und 100 cm, je nach der Bestimmung der Bahn, nach der Art und Gröfse des Verkehrs und der zulässigen Belastung ausgeführt. Am gebräuchlichsten ist die Spurweite von 50 bis 60 cm, und nur bei dem Transport leichter und viel Raum einnehmender Materialien, dann bei der Verwendung gröfserer Transportwagen ist eine breitere Spur zu empfehlen.

Als Spurweite für Huntbahnen in Gruben, Fabriken, Magazinen u. s. w. empfehlen sich 40 cm, für Feldbahnen zu Zwecken der Land- und Forstwirthschaft und der Heeresverwaltungen, sowie als Hülfsbahnen bei Bauherstellungen 60 cm, für Local- und Strafsenbahnen wird die Spur von 60, 75 und 100 cm, je nach den vorhandenen Geldmitteln und den Bedürfnissen des zu erwartenden Verkehrs, gewählt.

Allgemein anzuwendende Spurmasse, sowie einheitliche Schienenprofile und Typen der Fahr-

* Frankreich besitzt dermalen bei den Festungen Toul und Belfort 500 km solcher Bahnen. In Oesterreich-Ungarn wurde mit dem gemeinsamen Budget pro 1892 von der Delegation für Anschaffungen von transportablem Feldbahnmaterial die 3. Rate per 400 000 Fl. in Anspruch genommen, nachdem bereits früher für den gleichen Zweck in 2 Raten 800 000 Fl. bewilligt wurden.

** Le chemin de fer Decauville pendant l'exposition de 1889. Corbeil 1890.

zeuge für die verschiedenen Zwecken dienenden Fahrzeuge haben sich bis jetzt keine praktische Geltung verschafft, obschon eine derartige Feststellung viele Vortheile durch gegenseitige Unterstützung benachbarter Grundbesitzer, sowie für Zwecke der Landesvertheidigung bieten könnte. Die Fabrication des gesammten Bau- und Betriebsmaterials würde sich sodann einfacher gestalten, es könnte dasselbe daher ökonomischer hergestellt und so wie andere Verbrauchsartikel auf Lager gehalten werden.

Die Neigungs- und Richtungsverhältnisse der Feldbahnen sind von der Lage und dem Bestimmungszweck derselben, ferner von den Terrainverhältnissen, der Construction der Geleise und endlich von der anzuwendenden bewegenden Kraft abhängig.

Die Neigungsverhältnisse sollen bei den transportablen Bahnen durchschnittlich 5 % nicht übersteigen, und nur auf ganz kurzen Strecken, wenn den Gefällen keine horizontale oder Gegensteigung folgt, sind, je nach der Betriebskraft, noch Neigungen bis zu 10 % zulässig.

Falls thunlich, sollten die Geleise, wenn der Transport auf grofse Entfernungen stattzufinden hat, nicht eine Neigung über 2 % erhalten.

Die Krümmungshalbmesser bei Stammbahnen werden gewöhnlich nicht unter 20 m, bei den halbbeweglichen mit nicht weniger als 10 m und bei den beweglichen mindestens mit 5 m angelegt. Bei Local- und Strafsenbahnen soll der kleinste Halbmesser nicht unter 30 bis 50 m betragen und die Neigungen derselben 3 bis 4 % nicht übersteigen.

Aus den Schienen und Unterlagen (Holzschwellen oder Metalltraversen), die miteinander verbunden sind, werden Geleisestücke (Geleiserahmen oder Joche), also leiterartige Rahmen von verschiedenen Längen mit der angenommenen Spurweite zusammengesetzt.

Bei festen Geleisen, mit Schienen von 5 bis 7 m Länge, sowie bei den Local- und Strafsenbahnen findet die Zusammensetzung in der Regel erst am Orte der Verlegung, wie beim Bau der Bahnen im allgemeinen und mit doppellaschigen Stofsverbindungen statt. Halbbewegliche Geleise werden aus Rahmen von 5 bis 7 m Länge zusammengesetzt, wobei das Gewicht eines Joches nur so grofs gewählt werden soll, dafs zwei Arbeiter dasselbe leicht handhaben und verlegen können. Hierbei bildet jedoch die zur Anwendung kommende Verlaschung in der Längsrichtung eine stärkere Befestigung der einzelnen Geleiserahmen miteinander.

Die Rahmen der leichtbeweglichen Geleise werden in Längen von 1,25; 2; 2,5; 5 und 7 m ausgeführt, deren verhältnifsmäfsig geringes Gewicht und entsprechend construirte Verbindungsweise mufs jeden Augenblick ohne weiteres ein leichtes und schnelles Verlegen und Wiederaufnehmen gestatten.

Für die Krümmungen werden Bogen- oder Trapezrahmen je nach der Gröfse des Krümmungshalbmessers von 1,25 bis 5 m Länge hergestellt.

Das Verlegen der fertigen Schienenrahmen bei festem Geleise hat mit gröfserer Sorgfalt zu geschehen, insbesondere das Unterstopfen der Unterlagen und das Ausrichten der Geleise. Es ist ferner für einen genügenden Wasserabflufs, sowie für entsprechende Uebersetzung der Wege und Wasserläufe zu sorgen, welche dauerhaft herzustellen sind.

Bei den halbbeweglichen Geleisen, welche im allgemeinen wie die festen Geleise zu behandeln sind, ist das Unterstopfen der Unterlagen nur soweit, als durchaus nöthig, vorzunehmen.

Ebenso kann die Uebersetzung der Wege und Flufsläufe auf die einfachste Weise hergestellt werden, dagegen ist für eine solide und bequeme Laufbahn der Pferde zu sorgen.

Bei leicht beweglichen Geleisen erfolgt das Verlegen ohne vorbereitende Erd- und andere Bauarbeiten. Die fertig montirten Schienenrahmen werden in der Regel auf Plateau- oder Untergestellwagen übereinander geschlichtet und bis an das Ende des Geleises geschoben, sodann, je nach der Gröfse und dem Gewicht der Rahmen, von einem oder mehreren Arbeitern von den Wagen gehoben und sofort verlegt.

Hierauf werden die verlegten Geleiserahmen an den Stöfsen verbunden, die Unterlagen untergestopft und das Geleise sodann ausgerichtet.

Um bei Verwendung von Holzschwellen das Wandern der Schienen zu verhindern, empfiehlt sich in Gefällen das Vorschlagen von Pfählen vor den Schwellen in Entfernungen von 8 bis 10 m, desgleichen das Vorschlagen von Pfählen vor den Schwellenköpfen gegen seitliche Verschiebungen in Bahnkrümmungen, endlich ist auch in Krümmungen das Verwechseln der Stöfse ein wirksames Mittel zur Erhaltung der richtigen Lage der Geleise.

(Fortsetzung folgt.)

# Die Zukunft der Eisengewinnung Chiles.

Die Schlachten, welche dem Bruderkampf in Chile ein Ende bereitet und dem schwer geprüften Staat den Frieden wiedergegeben haben, sind geschlagen, und Aufgabe der Partei, welche obgesiegt hat, ist es nun, dafür zu sorgen, dafs die frischen Wunden geheilt und die inneren Zwistigkeiten beigelegt werden und dafs die Republik bald wieder zu neuer und vermehrter Blüthe gelange. Deutschland, das von auswärtigen Staaten der Regierung zuerst Anerkennung entgegengebracht hat, hat ein um so lebhafteres Interesse an baldmöglichstem Wiederaufleben des Staats, als wir einerseits stets in regen Beziehungen zu demselben gestanden haben und als andererseits viele unserer Landsleute dort eine zweite Heimath gefunden haben.

Die Hüttenleute interessirt namentlich der bekannte Reichthum des Landes an Mineralien aller Art. Nach der chilenischen Statistik betrug der Werth der Ausfuhr an mineralischen Erzeugnissen aller Art in den Jahren

| 1888 | 1889 |
|---|---|
| 63 200 000 | 56 450 000 Pesos* |

Der Werth der Ausfuhr war in letzterem Jahr

| | | | |
|---|---|---|---|
| an Kupfer . . . . . . | etwa | 6 000 000 | Pesos |
| | (1888) | 14 000 000 | „ |
| „ Silber . . . . . . | etwa | 5 000 000 | „ |
| „ Golderzen . . . . | „ | 525 000 | „ |
| „ Manganerzen . . . | „ | 265 000 | „ |
| „ Steinkohle (146 000 t) | „ | 1 315 000 | „ |
| „ Salpeter . . . . . | „ | 36 000 000 | „ |

Diese Zahlen geben einen kleinen Einblick in die Bedeutung des chilenischen Bergbaues. Ehe der letzte Aufstand ausbrach, wandte sich die öffentliche Aufmerksamkeit auch auf Hebung der Industrie, wobei namentlich eine Nutzbarmachung der ausgedehnten Eisenerzlager des Nordens ins Auge gefafst war. Sind jene Pläne durch den Krieg ins Stocken gerathen und ist einstweilen nicht zu übersehen, wann sie wieder aufgenommen werden, so glauben wir doch nunmehr den richtigen Zeitpunkt gekommen, um aus einem ausführlichen Gutachten, das der französische Bergingenieur Charles Vattier s. Z. an die Regierung von Chile erstattet hat und das wir der Freundlichkeit des Consulats der chilenischen Republik in Leipzig verdanken, das Wichtigste über die Eisen- und Manganerze sowie die Brennstoffe des Landes auszüglich mitzutheilen.

## Geologischer Bau.

Im geologischen Baue Chiles sind 3 Regionen zu unterscheiden. Von der Küste des Stillen Meeres bis zu den Gipfeln der Cordilleren der Anden treten zwei parallele Gebirgsketten auf: im Westen die Küstencordillere und im Osten die wahren Anden, beide in der Richtung von Norden nach Süden laufend. Die Küstencordillere besteht aus krystallinischen Gesteinen, (Granit, Diorit, Syenit u. s. w.), und Schiefer (Glimmer- Thonschiefer u. s. w.), während die eigentlichen Anden (cordillera de los Andes) geschichtete Gesteine verschiedener Epochen, zeigen u. a. die an Versteinerungen reiche Juraformation, welche bald auf vielleicht zu der Trias gehörenden geschichteten Gebilden, bald auf metamorphosirten Gesteinen ruht; erstere lagern auf eruptiven Felsen, welche zur Zeit des Diorites gehoben wurden, und anderen denen der Küstencordillere analogen. An der Grenze dieser Bodenbildungen, hauptsächlich nach den Juraschichten hin, sieht man die Contactlinie der beiden Formationen; die beiden Ketten sind ungefähr 2 Grade voneinander entfernt (Domeyko). Diese Contactlinie zeigt sich in wechselnder Entfernung von der Küste, welcher sie sich am Nordende Chiles bis auf wenige Kilometer nähert (z. B. bei Huantajaya in der Nähe von Iquique).

Die erwähnten drei Regionen sind die folgenden:

1. Die zwischen der Küste und der Contactlinie gelegene. Die einschliefsenden Gesteine sind im allgemeinen granitische, dioritische, syenitischeu. s. w., auch finden sich grüne Porphyre mit Epidotflecken. Hier befinden sich die wichtigsten Lager von Eisenerzen; die Gänge sind reicher, reiner und beständiger, als in den anderen Regionen.

Unter diesen Eisenerzlagern (auch Mangan findet sich hier) sind zu erwähnen: die von Mejillones (einige Kilometer von der Küste entfernt), Antofagasta, Taltal, Chañaral, Caldera, Huasco und besonders jene von Totoralillo und Coquimbo sowie die bei dem Hafen Los Vilos und die in jüngster Zeit im Süden bei Lebu entdeckten. In dieser Region befinden sich auch die grofsen Lagerstätten der Kupfer- und Golderze und die Ablagerungen von Caolin.

2. Die zweite Region umfafst die Juraformation, liegt östlich von der ersten, erstreckt sich bis zu einer gewissen Höhe in der Cordillere, und kommt im Norden der Küste sehr nahe. Die einschliefsenden Gesteine (Nebengesteine) sind Kalk, Mergel, Baryt und Gips; sie lagern in übereinstimmenden thonigen, compacten und porphyrigen Schichten. Lagerstätten von Eisen- und Manganerzen findet man auch bei Sierra Gorda, Zuncal, Tierra Amarilla, grofse eisenhaltige Gänge bei Tres Puntas (Atacama); Lager von Manganoxyden kommen an verschiedenen Stellen der Provinz Coquimbo vor; eisen- und mangan-

* Die Münzeinheit ist der Peso im Werth von etwa 4 *M*.

haltige Ablagerungen sind in der Provinz Valparaiso und in einem Theile der Provinz Santiago u. s. w.

In dieser Region hat man die reichsten und beständigsten Silbergänge (Chañarcillo, Caracoles u. s. w. gefunden.

3. Weiter nach Osten hin erstreckt sich die dritte Region bis zu einer ziemlich grofsen Höhe in der Cordillere, welche Höhe gleichzeitig die Grenze des Pflanzenwuchses und selbst auf gewissen Horizonten die der erzführenden Formationen ist. Die Gesteine, Conglomerate und Breccien von porphyriger Masse oder erhärtetem Thone, Sandstein und rothem Porphyr, metamorphosirte Lager, pyroxenische Porphyre (Domeyko). stammen aus der Zeit der Liasbildung. In dieser Region finden sich die Spatheisensteingruben von Chizbla, in der Cordillere von Hualacondo; auch weiter unten, bei Challacollo, in der Höhe der pampa del Tamarngal, trifft man Eisen und Mangan an, während titanhaltige Eisensande in der Wüste Atacama bei Calama u. a. O. vorkommen. — Eisenhaltige Erden und Caoline kommen bei El Inca — zahlreiche Mangan- und Eisenerze in gewissen Regionen der Provinz Coquimbo vor. In den Departements Illapel und Combarbalá sind die Eisen- und Mangangruben von Batuco, Lampa und Maipo sowie diejenigen bei San Felipe.

Von sonstigen Erzen sind in dieser Gegend die silberhaltigen Bleierze und Polybasite, das Schwefelkupfer (bronces des Herrn Elguin) u. s. w. zu nennen.

Quarz und kohlensaure Kalk u. s. w. findet sich an verschiedenen Stellen dieser Region.

### Eisen- und Manganerze.

Eisen und Mangan kommt in Chili in Form von Oxyden in amorphen und sehr unregelmäfsigen Massen vor. Selten findet sich Spatheisenstein und Franklinit. Schwefelkiese und Arsenkiese kommen, namentlich mit Kupfererzen zusammen, ziemlich häufig vor und können dieselben leicht für die Schwefelsäurefabrication nutzbar gemacht werden. Im Departement Combarbalá befindet sich ein über 15 m mächtiger, bis auf eine Tiefe von 50 m untersuchter Gang, der aus compactem gleichartigem Schwefeleisen mit 1,5 bis 2 % Kupfer besteht.

Während die chilenischen Eisen- und Manganerze im allgemeinen ziemlich arm an Schwefel und Phosphor sind, findet sich, zum grofsen Leidwesen der Eisenhüttenleute, in vielen derselben ein gröfserer oder geringerer Kupfergehalt. Die allgemeinen Gangarten der Erze sind: Quarz, Thon und Kalk.

Die Erze treten in folgenden Formen auf:

1. In Gängen oder mächtigen, aus dem Boden ragenden Riffen (Kämmen) oder denselben bedeckenden Blöcken von Eisenoxyd und in pilzförmigen Auswitterungen. In einigen Fällen erstreckt sich der Erzgehalt dieser Vorkommnisse nur wenig in die Tiefe; oft nur auf wenige Meter, wie man in Lampa, Montenegro, Lo Aguirre u. s. w. beobachten kann, tiefer unten erscheint das Eisenoxyd innig mit vielem Quarz gemengt oder verschwindet fast vollständig. In anderen Gegenden indessen, wie z. B. bei Maipo (Depart. Buin), verlieren die Gänge in der Tiefe nichts an Mächtigkeit und Gehalt, und an der Küste, wie in der Provinz Coquimbo, ist es gleichgültig zu wissen, ob ihr Reichthum sich bis in eine grofse Tiefe erstreckt oder nicht, denn das Ausgehende und die Kämme der mächtigen Gänge, sowie die Felsblöcke, Brocken und Körner von reinen Eisenoxyden (Gebirgskette Tofo zwischen La Higuera und Totoralillo) liefern für lange Jahre und mit geringen Kosten massenhafte Vorräthe von Erzen.

2. In Lagern von beträchtlicher Ausdehnung. Hierher gehören die Manganerze von Las Canas (Elqui), Hospital (Prov. Santiago) u. s. w. Diese 50 bis 80 cm mächtigen Lager dringen nur in geringe Tiefe und bilden meistens blofs eine dünne, verworfene, oder unterbrochene Kruste. Nichtsdestoweniger werden sie durch ihre grofse Ausdehnung und Verbreitung im Lande auf sehr lange Zeit das Material für eine fast unbegrenzte Manganproduction liefern.

3. In unregelmäfsigen Anhäufungen. Dies ist besonders bezüglich der Eisenerze der am allgemeinsten vorkommende Fall. An verschiedenen Orten (Los Colones (?) bei Combarbalá, el Peñon, Aguas Buenas, auf dem Bergzuge Los Cardos, zwischen Coquimbo und Ovalle u. s. w. finden sich ungeheure Blöcke von fast reinen Eisenoxyden auf dem Boden zerstreut, welcher selbst von Anhäufungen massiver Eisenoxyde ohne irgend eine regelmäfsige Bildung durchsetzt ist.

Aufser diesen drei hauptsächlichsten Erscheinungsformen sind noch zu erwähnen: Die Sumpferze (Raseneisenstein) bei La Union (Prov. Valdivia), die titanhaltigen Eisensande von Calama, die an verschiedenen Punkten der Wüste Atacama gefundenen dicken Blöcke von Meteoreisen, endlich die zahlreichen Eisenverbindungen, welche mit Gold-, Kupfer- und selbst Silbererzen zusammen vorkommen.

Bis heute hat man in Chile den Eisenerzen, vom Standpunkt des Eisenhüttenwesens betrachtet, noch nicht die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt. Man hat sie bisher nur als Flufsmittel beim Schmelzen der Erze, namentlich von Silbererzen, aus quarzigen Gangarten verschiedener Bergwerke benutzt; dabei läfst man sie häufig mit grofsen Kosten weit her kommen, während man ausgezeichnetes Material in der Nähe hat. Ihr jährlicher Verbrauch wird kaum 10 000 t überschreiten.

Für häufig sehr reine Eisenoxyderze bezahlt man gegenwärtig zwischen 6 bis 7 $ per Tonne in Batuco, und 7 bis 8 $ und 8 $ 25 Cts. in

Santiago. Die für Rechnung der Compagnie »Bellavista« in Antofagasta geförderten Erze kommen auf 4 $ die Tonne in Coquimbo zu stehen; dazu kommt allerdings noch die Fracht von Coquimbo nach Antofagasta.*

Die Manganerze finden bis jetzt keine Verwendung in Chile und werden alle nach Europa ausgeführt. Viele Schiffsladungen gingen und gehen noch von der Provinz Coquimbo (Corral Quemado, Gruben des Hrn. Naranjo), las Canas und la Calera, dem Departement Elqui und aus dem Hafen Huasco. Diese Erze enthalten zwischen 45 und 54 % Mangan und werden durch einen Specialagenten auf den englischen Markt befördert. Unter der Bedingung, dafs sie nicht über ½ % Kupfer mit sich führen, bezahlt man in England 1 Shilling 4 Pence für die im Erze enthaltene Manganeinheit.

## Brennstoffe.

Im nördlichen Theile Chiles bis zum Departement Freirina (zwischen 28° und 29°) werden in der Industrie folgende Brennmaterialien verwendet: Steinkohlen aus England und Australien, Anthracite aus den Vereinigten Staaten, Braunkohlen vom Süden des Landes und Koks von England und Deutschland. Die Preise wechseln nach dem Curse, den Frachtsätzen, den Vorräthen am Platze und hauptsächlich nach dem Stande der Rückfrachten.

In Iguique wurde die englische Steinkohle zu 35 Chelines f. d. Tonne verkauft und galt dieser Preis für fast alle Küstenplätze. Die Braunkohlen vom Süden wurden zu 9 bis 10, selbst 12 bis 13 Pesos (1 Pesos = 4,05 ℳ) verkauft.

Englischer Koks Ia. Qualität kostet 21 bis bis 23 $ und sogar 26 $ (dem veränderlichen Wechselcurse von 25 bis 26 Pence entsprechend).

Erst in den Departements Freirina und Vallenar wird Holz als Brennmaterial in verschiedenen Industriezweigen verwendet, so bei Dampfkesselfeuerungen, Flammöfen zum Schmelzen der Kupfererze u. s. w., aber nur im Innern des Landes, denn überall an der Küste, selbst bis zum äufsersten Süden hin, zieht man in den Kupferschmelzereien und bei den Eisenbahnen die Stein- und Braunkohle und in den Silberschmelzereien (Bellavista in Antofagasta, La Compañia in Coquimbo u. s. w.) den englischen Koks vor.

In der Provinz Coquimbo und noch weiter nach Süden hin werden die cardones (Puya coarctata und gigantea) als Brennmaterial benutzt. In Illapel und Combarbala werden sie in den Hüttenwerken mit 2 bis 3 $ pr. Tonne bezahlt. Sie haben bedeutende Heizkraft und geben auch genügende Flammen für die Herdschmelzöfen, aber man mufs sie mit anderem Holze mengen, um die rasche Zerstörung der Roste zu vermeiden.

Das Brennholz wird im mittleren Chile immer seltener und sind bereits specielle Gesetze erlassen worden, um die gänzliche Ausrottung der Wälder zu verhindern. Holzkohle wurde bisher in Chile nur zu häuslichen Zwecken benutzt.

Brennholz in den einzelnen Regionen. In geringer Entfernung von der Küste, bis zu 2500 m und mehr in der Cordillere, sind im nördlichen und mittleren Chile die Berge mit Gehölz bestanden. Auf den Gipfeln des Gebirges verschwindet jeglicher Pflanzenwuchs. — In den Departements Illapel, Combarbala und Petorca wird 1 Cajon Brennholz (16 Esellasten, ungefähr 1 t), je nach der Entfernung der Ursprungsstelle, mit 1,50 bis 2,50 $, selbst 3 und 4 $ bezahlt.

Im Departement Elqui (Hütte Pelicana) kosten 100 kg Olivilloholz 1 $, von Carbonholz 1,20 $. In der Hütte Maitenes, zwischen Santiago und dem Bergwerke Las Condes gelegen, werden olivillo, talhuen, quillen, maiten u. s. w. mit 1,20 $ für 100 kg bezahlt. Bei Lampa giebt es viel espino und bei Melipilla (Landgut El Carmen) sind wahre Wälder von litre, quillai, peumo und espino. In La Higuera (Provinz Coquimbo) kostet die Tonne Brennholz durchschnittlich 4 $.

Zur Herstellung von Holzkohle als Brennmaterial wird das Holz vom espino, carbon, guayacan und litre zur Herstellung von Holzkohle für die Pulverfabrication, jenes vom copaho und sauce (Weide) verwendet. Hierbei wird die Holzkohle auf sehr primitive Weise gewonnen. Man unterscheidet Rauchkohle (carbon de humo), wenn behufs langsamen Erkaltens der Meiler mit Erde bedeckt wird, und Wasserkohle (carbon de agua), wenn der Meiler, um ihn rasch zu löschen und das Gewicht der Kohle zu erhöhen, mit Wasser besprengt wird. — Die Kohlenpreise sind nach der Oertlichkeit u. s. w. sehr verschieden, von 1 bis 3 und 4 $ der Centner von 46 kg.

Durch Verkohlen des Holzes in geschlossenen Räumen wäre da ein neuer Industriezweig zu schaffen.

Die unternommene Ausbeutung einiger Torflager in den Provinzen Santiago, Rancagua u. a. hat keine günstigen Resultate ergeben und wurde wieder fallen gelassen. — Der Torf ist von zu neuer Bildung und giebt nur wenig Hitze.

Braunkohlen finden sich in den secundären Gebilden der Anden (im Süden hauptsächlich in der Tertiärformation) in ziemlich unregelmäfsigen Flötzen zwischen metamorphosirten Porphyren. Die in der Cordillere von Rancagua und bei Copiàpo vorkommenden Braunkohlen sind immer faserig und zeigen noch deutliche Holzstructur. Ihre Gewinnung wurde bis jetzt noch nicht ernstlich in Angriff genommen und haben dieselben wahrscheinlich nur geringe Zukunft.

* Wir heben hier hervor, dafs vorstehender Aufsatz bereits vor Jahresfrist niedergeschrieben worden ist.

Im Süden Chiles sind bei Concepcion und im Departement Lautaro alle die Küstenberge bedeckenden Wälder behufs Gewinnung von Zimmerungsholz für die Kohlenminen von Lota, Coroel, Carampangue u. s. w. abgeholzt worden, und nur von der Provinz Aranco an sind die Berge vollständig bewaldet. Die am häufigsten in dieser Region vorkommenden Bäume sind der rauli (Fagus procera), der laurel (Laurelia aromatica und andere Arten), der roble (pellin, Fagus obliqua), der queule (Adenostemum nitidum), der ulmo oder muermo (Eucryphia cordifolia).

Die Kohle vom ulmo ist ausgezeichnet gut und verdient die Aufmerksamkeit der Hüttenleute. In Lebu wird die fanega (ungefähr 20 kg) derselben zu 50 Cent. verkauft. Der tique liefert ebenfalls gute Kohlen für den Hausgebrauch. Die Kohle vom lingue (Persea lingue), der ein gutes Werk- und Brennholz liefert, ist etwas geringer und sprüht viele Funken, aber seine in allen Gerbereien des Landes gebrauchte Rinde bildet im ganzen Süden Chiles einen wichtigen Handelsartikel; in Lebu kostet der Centner davon 1 $.

Ohne Furcht vor Irrthum kann man versichern, dafs im Süden Chiles, leicht auszubeuten und für lange Jahre aushaltend, unendliche Holzquellen vorkommen, welche vortheilhaftes Brennmaterial zum Hüttenbetriebe liefern können. Von Norden nach Süden gehend sind folgende Kohlengruben zu erwähnen: Coliumo (Bai von Dichato) nördlich von Tomé, Hrn. G. M. Chaves gehörend, Cerro Verde bei Penco, (A. Kaiser), seit 6 Jahren im Betriebe; Buen Retiro, (Familie Cousiño), Boca Maule, (Federico Schwager); die alten Bergbaue von Puchoco, Délano, 1880 vom Meere überschwemmt und verloren; Coronel, auch Puchoco genannt, der Familie Rojas gehörig; dann folgen alte verlassene Minen hinter Coronel Lota und Playa Negra (überschwemmt). Die wichtigsten Gruben sind die von Lota, im Besitze der Familie Cousiño, Carampangue, Actiengesellschaft Aranco, und Lebu, Maximiàno, Errázuriz. In Lota kostet gegenwärtig die Tonne Kohlen 10 $, in Valparaiso 13 $; vor einigen Jahren kostete sie in Lota nur 5 $.

Die Fabrication von Koks wird nur in den Gasfabriken betrieben; in besonderen Oefen ist sie bis jetzt nicht gelungen, aber die Lösung des Problems scheint nicht unmöglich zu sein.

Durchschnittlich werden in Valparaiso im Jahre 13 000 000 kg Kohle verkokt, welche 8 060 000 kg Koks ergeben; 30 % davon werden in der Fabrik verbraucht, so dafs 5 642 000 kg verkäuflich bleiben. Von diesen sind

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 % | Koks 1. Klasse | 3 385 200 kg | à 20 $ | für | 1000 kg |
| 10 % | „ 2. „ | 564 200 „ | „ 12 „ | „ | 1000 „ |
| 30 % | „ 3. „ | 1 692 600 „ | „ 6 „ | „ | 1000 „ |

1 t Braunkohle giebt ungefähr 40 l Theer, es werden somit jährlich 520 000 l gewonnen und ein Liter zu 2 Cent. verkauft; das Harz verkauft die Fabrik zu $3\,^1/_2$ Cent. pr. Kilogramm. Im Mittel liefert eine Tonne chilenischer Kohle 2,30 cbm Gas. — Vorstehende Angaben stammen von Andres J. Wallace, Ingenieur der Gasfabrik von Valparaiso.

### Feuerfeste Materialien und Zuschläge.

Die feuerbeständigen Thone (tofo) und der Quarz, welche bei den Schmelzöfen gebraucht werden, kosten ungefähr, je nach der Entfernung vom Gewinnungsorte, 5 bis 6 $ pr. Tonne.

Der Kalk schliefslich kostet im Mittel 0,50 bis 1 $ der Centner von 46 kg.

Von Lebu gelangt man auf dem Dampfschiffe in kaum 16 Stunden nach Corral, dem Hafen der Provinz Valdivia, der, mit Resten spanischer Festungswerke versehen, gegen die Nord- und Südwinde geschützt, in einer Bai liegt, in welche der Flufs Valdivia — aus den Flüssen Calle-Calle, Cruces und deren Nebenflüssen gebildet — in zwei Armen mündet. Der Hafen ist zwar etwas beschränkt, aber sehr bequem zum Laden und Löschen der Schiffe.

(Die eingehende Beschreibung von Valdivia und Umgegend, der daselbst vorkommenden Baumarten, der Reise nach den Innern, la Union, Osorno und Puerto Montt, glauben wir überschlagen zu dürfen.)

### Schlufsfolgerungen.

Nachdem unser Gewährsmann Vattier noch eine ausführliche Beschreibung der angeführten Gruben hat folgen lassen, gelangt er zu dem folgenden Schlusse:

„Sicherlich findet man jetzt schon — und später wird dies noch viel mehr der Fall sein — in Chile in reichlicher Menge und unter günstigen Förderungs- und Transportverhältnissen, alle Arten von Eisen- und Manganerzen, sowie die verschiedenen Flufsmittel und feuerbeständigen Materialien zum erfolgreichen Betrieb von Eisenhüttenwerken.“

Was den Verbrauch von Gufseisen-, Eisen- und Stahlwaaren in Chile betrifft, so wird man ohne Uebertreibung wohl einen solchen von 30 000 t jährlich annehmen können. Das Eisen wird täglich mehr angewendet und ersetzt mehr und mehr das Holz; grofse industrielle Unternehmungen erfordern ungeheure Mengen dieses Metalls. Zu diesem Verbrauche im eigenen Lande tritt noch die stetig zunehmende Ausfuhr aller Eisenartikel der ganzen Westküste entlang, von Valparaiso bis Panama. Einer der grofsen Vortheile der Errichtung von Hütten- und Walzwerken, Maschinenfabriken u. s. w. im Lande würde darin bestehen, alle diese Artikel dem Publikum zu unveränderlichem Preise und in hinreichendem Vorrathe für den laufenden Verbrauch darbieten zu können. Unter den jetzigen Verhältnissen sind diese Preise sehr veränderlich: heute kostet

die Tonne Rohgufs in Santiago 55 $, zu anderen Zeiten ist sie zu 40 $ und weniger verkauft worden. Die Preise der Eisenbahnschienen haben zwischen 7 und 11 $ für 100 kg geschwankt. Oft fehlen die nothwendigsten Artikel, wie Schienen, doppelte T-Eisen, Stabeisen gewisser Dimensionen u. s. w. zum grofsen Schaden der Industrie.

Die Frage der Wahl der in Chile anzuwendenden metallurgischen Verfahren bedarf langer und ernster Studien von Industriellen, welche grofse Fachkenntnisse haben und auf dem Laufenden aller neuen Erfindungen sind.

Wenn man dahin gelangt, guten Koks herzustellen, so könnte man am Productionsorte selbst die Eisenerze in Hochöfen schmelzen. Um die chilenischen Braunkohlen, die nicht direct im Hochofen zu gebrauchen sind, verwenden zu können, müfste man zu den Siemensschen Oefen greifen und entweder die Martin-Siemensöfen oder den Siemensrotator, oder eins der Verfahren von Chenot, Ponsard, Baltius, Blair, Renton u. s. w. benutzen. Am logischsten erscheint es, die Hochöfen mit Holzkohle zu beschicken, welche so ausgezeichnete Producte liefern und aus denen man mittels der in Chile so häufig vorkommenden manganhaltigen Eisenoxyderze Stahlarten von gleicher Güte erhalten würde, wie z. B. die zur Verfertigung der Ruellekanonen u. a. specieller Gegenstände angewandten.

Gute Holzkohle kann in grofsem Mafsstabe im Süden des Landes erzeugt und durch Abtreiben der Wälder gutes Ackerland, zum doppelten Vortheile der Republik, gewonnen werden. Die Hütten müssen nothwendigerweise bei dem Brennmaterial und in möglichster Nähe der Küste angelegt werden, damit man ihnen leicht und billig die Eisen- und Manganerze von allen Hafenplätzen Chiles zuführen könne. Als Rückfracht würden die Schiffe Braunkohlen, Holz u. s. w. laden. — Am günstigsten zu einer grofsen Anlage scheint der Hafen Corral, oder ein Punkt am Ufer des Flusses Valdivia zu sein. Durch Kanäle von genügenden Dimensionen könnte man die erforderliche Betriebskraft für Gebläse, Stampf- und Walzwerke, Drahtziehereien u. s. w., eine der wichtigsten Bedingungen, erhalten. Die Zuflüsse des Valdivia könnten zur Herbeischaffung der an Ort und Stelle erzeugten Holzkohle dienen, und die Empfangnahme der Erze würde keinerlei Schwierigkeiten bieten. Den Umständen nach könnte die Wahl des Hafens nur zwischen Lota, Colcura, Lebu, Carral oder Puerto Montt schwanken.

An folgende Combination wäre ebenfalls zu denken: Man würde die Hütten z. B. in Colcura, nahe bei den Hauptbraunkohlenlagern, errichten, die Betriebskraft durch Dampfmaschinen — zur Feuerung der Kessel könnte die billige Kohle von Buen Retiro (5 $ per Tonne) oder andere dienen — erhalten und die Hochöfen mit trockenem Holze oder Holzkohlen betreiben, welche letzteren aus den Wäldern der benachbarten Gebirge, die mit der Küste durch Eisenbahnen zu verbinden wären, bezogen, gröfstentheils aber von allen Punkten des Südens (Valdivia, Puerto Montt) durch Calandras, kleine Küstenfahrzeuge, wie sie zum Holztransport dienen, herbeigeschafft werden können.

Die Besitzer der Minen von Lota und der benachbarten Ländereien von Colcura (die Familie Consiño) würden der Verwirklichung dieses Projectes allen möglichen Vorschub leisten.

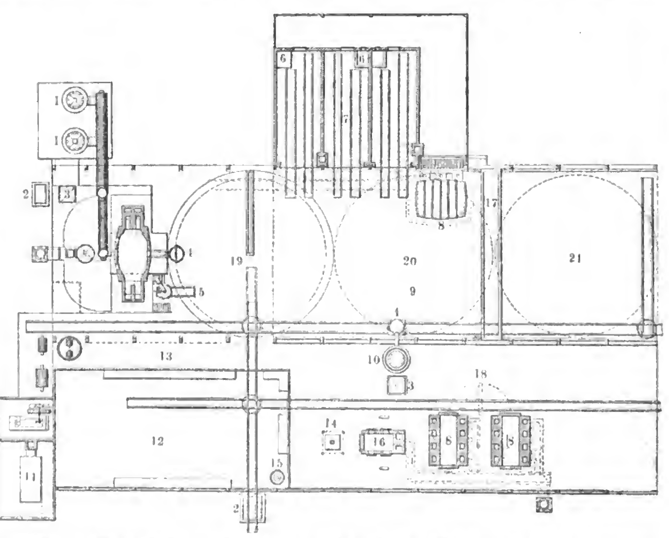
Die Eisenindustrie würde nothwendigerweise die Einführung anderer Industriezweige nach sich ziehen, die für den Fortschritt des Landes wichtig sind, und den Unternehmern grofsen Gewinn sichern. Die Verkohlung des Holzes in geschlossenen Räumen z. B. liefert Theer, Holzessig, Terpentinöl u. a. Nebenproducte von grofsem Handelswerthe. Mit Benutzung der Betriebskraft, der Oefen und Walzwerke der Eisenhütten könnten Kupferwalzwerke im grofsen angelegt werden, um das Kupferblech nicht wieder aus Europa zu beziehen, wohin man das Kupfer vorher in Form von Barren und Zainen geschickt hat. Unmöglich ist es natürlich, die industriellen Fortschritte vorauszusehen, welche diese grofse Eisenindustrie, der Gradmesser der Civilisation eines Landes, nach sich ziehen wird.

Es sei noch erwähnt, dafs die Regierung der Republik Chile von den Producten des gesammten Bergbaues eine Mustersammlung für europäische Interessenten hat zusammenstellen lassen, worüber das Consulat der Republik in Leipzig specielle Auskunft ertheilt. Die chilenische Regierung würde ein auf die Ausbeutung der Eisenerze ganz speciell gerichtetes ernsthaftes Unternehmen jedenfalls nach Kräften begünstigen. — Soweit unser Gewährsmann, dem wir die Verantwortlichkeit nicht allein für die gemachten Mittheilungen, sondern auch für die angeknüpften Zukunftspläne überlassen müssen. Das Bestreben, sich eigene Industrieen zu verschaffen, ist den amerikanischen Südstaaten mehr oder minder eigenthümlich und thun wir gut, mit demselben rechtzeitig zu rechnen.

# Herdofenanlage für Stahlformgufs.

Von **J. A. Herrik** in New-York.

Aus der, in »The Iron Age« vom 4. Februar enthaltenen Beschreibung eines neuen Stahlwerks von Herrik entnehmen wir folgende Mittheilungen: Die Einrichtung, die zu dem besonderen Zwecke der Erzeugung von Stahlformgufs dienen soll, ist aus dem beigefügten Grundplan zu erkennen und geht daraus hervor, dafs die Giefsvorrichtung des 12-t-Herdofens im Bereiche eines Drehkrahns von 20 t liegt, welcher mit einem solchen von 10 t in Verbindung steht, der an einen dritten Krahn von 5 t Tragfähigkeit anschliefst. Die beiden ersten bestreichen auf einer Seite die Oefen zum Trocknen und Brennen der Formen und sämmtliche auf der andern die Geleise der Formerei und Giefserei.




1. Gaserzeuger. 2. Waage. 3. Hebewerk. 4. Pfanne. 5. Pfannenheizung. 6. Feuerung. 7. Trockenöfen. 8. Glühöfen. 9. Hauptformraum. 10. Cupolofen. 11. Dampfkessel. 12. Werkzeugmaschinen. 13. Sandbereitung. 14. Presse. 15. Schmiede. 16. Wärmofen. 17. Laufkrahn. 18. Krahn. 19. Dampfkrahn 20 t. 20. Dampfkrahn 10 t. 21. Dampfkrahn 5 t.

An letztere schliefst einerseits der Raum, welcher die Oefen zum Glühen der Formstücke, andererseits derjenige, welcher die Werkzeuge zur Bearbeitung derselben enthält. Die Hebezeuge werden durch Dampfdruck bewegt und ist namentlich der Hauptformraum reichlich mit Krahnen versehen, da aufser den angeführten noch ein Laufkrahn von 12 t vorhanden ist. Es wird bemerkt, dafs die Formstücke zum Theil aus so weichem Flufseisen bestehen, dafs ein Ausglühen nicht erforderlich ist. *R. M. D.*

# Ueber Metallconstructionen der Zukunft.

So lautet der Titel eines Vortrags, den Professor Steiner aus Prag am 3. Januar d. J. im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein gehalten hat.* Der Vortrag zerfällt in 2 Theile, von denen der erste sich mit der »Construction« befafst und im wesentlichen Betrachtungen über die dynamische Wirkung der Verkehrslasten enthält, während der zweite Theil: »Das Material«, vorzugsweise die österreichische Flufseisenfrage behandelt. An den Vortrag schlofs sich eine Besprechung, bei der manches Belehrende zu Tage trat, namentlich brachte Professor Radinger seine Ansichten über die zur völligen Entwicklung der Widerstandsfähigkeit einer Construction bei eintretender Belastung nothwendige Zeit, sowie über die durch diesen Zeitverbrauch unter Umständen geschmälerte Sicherheit der Construction, in sehr anschaulicher Weise zum Ausdruck.

I.

Ueber den ersten, mehr theoretischen Theil des Vortrags dürfte in diesem Blatte etwas flüchtiger hinweggegangen werden können. Denn einerseits würde dabei ein tieferes Eingehen auf die von Steiner entwickelten Formeln nicht zu vermeiden sein, andererseits sind die dabei hauptsächlich erörterten Fragen über die Erzeugung von Schwingungen durch Stöfse der Verkehrslast, sowie auch über den Einflufs der Schwingungen im Verein mit der Geschwindigkeit der Last auf die Sicherheit der Construction, heute noch zu wenig geklärt, um bei Berechnung von Brücken praktische Verwerthung finden zu können. Wir sind ja heute leider noch nicht einmal imstande, die unter der rein statischen Einwirkung einer Last auftretenden Grundspannungen der Construction in allen Theilen ganz genau zu ermitteln und sehen uns, mangels einfacher Berechnungsarten, aufserdem noch gezwungen, Neben- und Zusatzspannungen und dergl. nur durch annähernde Schätzung zu ermitteln. Um so mehr darf man vorläufig wohl davon absehen, auch noch die dynamische Wirkung der Verkehrslast — so lehrreich und bedeutungsvoll Untersuchungen auf diesem Gebiete in wissenschaftlicher Hinsicht sind — anders zu berücksichtigen, als es bislang allgemein geschehen ist, nämlich durch Einführung einer Stofsziffer, um welche die thatsächlichen Lastzahlen erhöht werden. Der von Professor Radinger im besondern erwähnte schädliche Einflufs der Fliehkraft der Gegengewichte der Locomotiven, ein Einflufs, der sich bei der Fahrt mit 2 Locomotiven dann noch steigert, wenn etwa ein böser Zufall ihre Kurbeln auf gleiche Winkel einstellt, mufs ebenfalls durch die Stofsziffer gedeckt werden. Ob es nothwendig sein wird, deshalb die bisher gebräuchliche Ziffer zu erhöhen, ist eine Frage für sich. Man bedenke jedoch, dafs man aufserdem Brücken in der Regel mit 4- bis 6facher Bruchsicherheit baut und dafs man bislang erfahrungsmäfsig keinen Anlafs hat, einen solchen Sicherheitsgrad nicht für ausreichend zu halten, um auch alle diejenigen nicht genau im voraus zu bestimmenden Erhöhungen der Beanspruchungen mit zu decken, welche durch Zufälle aller Art, wie die vorhin erwähnten, entstehen könnten. Denn seit 50 Jahren sind, Gott sei Dank, Brückeneinstürze unter der Verkehrslast, bei denen die Ursachen nicht klar zu Tage lagen, so gut wie gar nicht bekannt. Immer waren es starke statische Mängel der Construction, oder mangelhafte Baustoffe und dergl., die den Einsturz der Brücke herbeiführten. Wenn Professor Steiner und Radinger es im Mönchensteiner Falle noch für nöthig halten, zu fragen, ob nicht etwa der Einflufs der Gegengewichte der Locomotiven, sowie auch die Schwingungen der Construction in Verbindung mit einer ungünstigen Geschwindigkeit der Locomotive, Antheil an den Ursachen des Einsturzes der Brücke gehabt haben, so thun sie der Construction der Birsbrücke doch wohl zu viel Ehre an. Beschleunigend mögen derartige ungünstige Umstände wohl gewirkt haben, die Construction hätte aber im Hinblick auf ihre offenbaren statischen Mängel vor Jahren auch ohnedies schon einstürzen können, das haben die bisherigen Gutachten von zuständiger Seite klar genug dargethan.

Sehr beachtenswerth erscheint uns die von Professor Radinger erläuterte Thatsache, dafs ein Träger bei eintretender Belastung eine gewisse Zeit braucht, um seine volle Widerstandsfähigkeit zu entwickeln. „Nehme ich an,“ sagt Radinger, „ein Tragquerschnitt werde auf Biegung oder Abscherung belastet, so kann die Erweckung der Beanspruchung, von der durch die Einwirkung der äufseren Kraft getroffenen Stelle aus, im Innern des Querschnittes nur mit einer endlichen Geschwindigkeit fortschreiten. Die fern gelegenen Fasern benöthigen einer endlichen Zeit, bis sie sich getroffen fühlen und ihren Widerstand als Beihülfe entsenden können. Vor deren Einlangen hat daher der Querschnitt eine geringere Festigkeit, als die statische Berechnung annimmt. Allerdings steigt nun in der Mehrzahl der

* »Zeitschr. des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins« 1892, Nr. 8 und Nr. 10.

Fälle die Belastung derart langsam, dafs den Trägern und Brücken reichliche Zeit für die Ordnung ihres Widerstandes, für die Herstellung ihrer Festigkeit, gegönnt ist und alle statischen Voraussetzungen zutreffen; aber für gewisse Fälle, z. B. schnell befahrene Eisenbahnbrücken, ist es wohl denkbar, dafs es hierzu der Zeit ermangelt. Denken wir uns, auf einer Brücke fahre eine Locomotive, deren Räder je durch eine Last $Q$ belastet seien, während die in diesen Rädern untergebrachten Gegengewichte die freie Fliehkraft $F$ äufsern, so wird jedes Rad abwechslungsweise mit dem Gesammtdruck $(Q - F)$ und $(Q + F)$ auf der Brücke lasten, je nachdem das Gegengewicht eben nach aufwärts oder, eine halbe Radumdrehung später, nach abwärts zielt. Bei einer gewissen Geschwindigkeit, die nicht gar zu grofs zu sein braucht, kann es dabei vorkommen, dafs $F = Q$ wird, und örtlich das Rad sich geradezu von seiner Unterlage loshebt.*

Radinger führt dann weiter aus, dafs bei einer gewissen noch gesteigerten Geschwindigkeit die Brücke zusammenbrechen müsse, weil ihr nicht die Zeit gegönnt würde, die Widerstandskraft ihrer einzelnen Theile zu ordnen. Es würde ihr gerade so ergehen, wie einem mächtigen Staate, an dessen Grenzen ein Feind einbricht und ihn zu Falle bringt, ehe die rings im Lande und an den gegenüberliegenden Marken vertheilten Streitkräfte sich zu vereinigen und gemeinsam zu widerstreiten vermögen. Bei sehr weitgespannten Brücken müsse übrigens der Auflagerdruck am andern Ende geweckt werden und herüberwirken, ehe der Balken anders als freitragend beansprucht erscheinen könne.

Derartige Ausnahme-Erscheinungen, müssen nach diesseitiger Ansicht durch reichliche Bemessung des Sicherheitsgrades der Construction berücksichtigt werden. Ob die bis jetzt gebräuchliche 4- bis 6 fache Sicherheit ausreicht, kann fraglich erscheinen. Wie oben bereits erörtert, liegt nach den bisherigen 50 jährigen Erfahrungen kein besonderer Grund vor, daran zu zweifeln.

Was die Schwingungen der Brücken anbelangt, so ist bekannt, dafs sie rasch zunehmen, wenn in einem gleichen Zeitabschnitte der zu ihrer Hervorbringung nöthige Belastungsanstofs (Schritt eines Fufsgängers, Hufschlag eines Pferdes, Stofs einer Wagenachse) genau in der Zeitdauer einer Schwingung sich wiederholt.* Ferner ist jeder Eisenbahnbrücke eine gewisse gefährliche Geschwindigkeit hinsichtlich des Entstehens von Schwingungen eigenthümlich, die — wie schon 1883 Prof. Robinson in einem Berichte an die Ohio-Eisenbahn-Commission durch eine Reihe von Beobachtungen und Berechnungen dargelegt hat — bei Brücken von 30 bis 60 m Spannweite etwa den Personenzügen, bei solchen von 60 bis 80 m den Lastzügen unter bestimmten Voraussetzungen entspricht.* Wenn aber Prof. Steiner meint, dafs man gut thun würde, die Eisenbahnbrücken mit den verschiedensten Geschwindigkeiten und verschiedenen Locomotivarten befahren zu lassen, um jene ungünstige Geschwindigkeit zu finden, welche es für jede Brücke und jede Locomotive nach den von ihm entwickelten Grundformeln schwingender Brücken gebe, es müsse dann leicht sein, gerade diese Geschwindigkeit zu vermeiden, so scheint das etwas zu weit gegangen zu sein. Die Brückenbauart dürfte sich doch wohl nach der Art des Betriebs zu richten haben und nicht umgekehrt. In einer langen Betriebsstrecke mit vielen kleinen eisernen Brücken mufs jede von ihnen ohne Gefahr mit der Geschwindigkeit befahren werden können, die der Betrieb erfordert, ganz gleich ob Schnell- oder Güterzüge fahren. Der Bau hat dafür zu sorgen, dafs die Brücke derartige Anforderungen mit genügender Sicherheit erfüllen kann, und es dürfte nach den wiederholt erwähnten 50 jährigen Erfahrungen im Eisenbrückenbau auch kein Grund vorliegen, an der Möglichkeit, dies zu erreichen, zu zweifeln. Wenn man auf grofsen, weitgespannten Brücken die Geschwindigkeit der Züge auf 30 bis 40 km in der Stunde ermäfsigt, so thut man dies erfahrungsgemäfs keineswegs, weil man bei grofser Geschwindigkeit der Fahrt für den Bestand der Brücke fürchtet, sondern weil man die Folgen einer möglichen Entgleisung auf der Brücke eintretenden Falls zu mildern suchen will. Der hohe wissenschaftliche Werth von Untersuchungen über dynamische Einwirkungen der Verkehrslasten auf Eisenconstructionen bleibt dabei unbestritten, nur dürfte es nach dem heutigen Stande dieser Wissenschaft und im Hinblick auf die bisherigen Erfahrungen über die Haltbarkeit eiserner Brücken im Betriebe noch nicht an der Zeit sein, die dynamischen Einflüsse anders in die Rechnung einzubeziehen, als es bisher geschehen ist, nämlich durch Einführung eines erfahrungsmäfsig ausreichenden Sicherheitsgrades gegen Bruch, so unwissenschaftlich ein derartiges Rechnungsverfahren auch erscheint.

II.

Prof. Steiner bedauert, dafs den böhmischen Werken nicht Gelegenheit geboten war, an den bekannten, vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein unternommenen vergleichenden Untersuchungen von Martin- und Thomasflufseisen** officiell theilzunehmen, obwohl die böhmische Eisenindustrie nahezu $^1/_3$ des Gesammtmarktes Oesterreichs beherrscht.

* Vergl. auch Föppel, Ueber die Quersteifigkeit eiserner Brücken und über verwandte Fragen der Fachwerkslehre. »Civiling.« 1892, Heft 1, Seite 55.

* Scientific American Supplement 1883, Bd XV. Nr. 381, S. 6071 und Nr. 389, S. 6201.

** Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 899.

Es wurden ausschliefslich Schienen und Radreifen in den Monaten vom 1. Januar bis 30. November 1891 erzeugt:

| | | % der Gesammterzeugung |
|---|---|---|
| Von der Alpinen Montan-Gesellschaft . . . . . | 481 000 | 23,4 |
| Von der Witkowitz-Montan-Gesellschaft . . . . . | 423 000 | 20,7 |
| Von d. Böhmischen Werken | 731 000 | 35,6 |
| Von allen übrigen Werken | 416 000 | 20,3 |
| Summa | 2 051 000 | |

Die k. k. Statthalterei in Prag hat dann die Sache für Böhmen selbst in die Hand genommen und einen aus 6 Professoren der Prager technischen Hochschule und 3 Ingenieuren bestehenden Ausschufs, der unter dem Vorsitz des Oberbaurath v. Scheiner und dessen Stellvertreters Baurath Hartmann über ein Jahr lang, besonders im Werke zu Kladno, eingehende Untersuchungen mit Flufseisen anstellte. Die Professoren Gollner und Vávra führten in Gemeinschaft mit dem Statthalterei-Ingenieur Weingärtner die Versuche nach einem von den Professoren Bukowsky, Gollner, Steiner, Vávra und dem Ingenieur Weingärtner aufgestellten Programm aus.

Die Erzeugungsart aller drei Materialien (Schweifseisen, sowie Martin- und Thomaseisen) wurde genau überwacht und ihre Eigenthümlichkeiten aufgezeichnet, besonders die Art und Menge der Rohstoffe, die Windmenge zum Durchblasen eines Thomassatzes und die Dauer seiner Perioden, die Herstellung und Beschaffenheit des Flufsmetalls vom Gufs der Blöcke bis zu deren endlicher Formgebung im Walzwerk. Sämmtliche Probestücke wurden mit einem amtlichen Stempel gezeichnet. Die einzelnen Zerreifsversuche wurden mit schmalen und breiten Zugstäben vorgenommen:

1. im Anlieferungszustande; 2. ausgeglüht; 3. gehärtet; 4. blauwarm gebogen und gerade gerichtet; 5. ausgeglüht und wieder gehärtet; 6. blau angelassen; 7. gehämmert; 8. ungehobelt und 9. abgehobelt. Ferner wurden gebohrte, gestanzte Stäbe, gestanzte und nachher ausgeriebene Stäbe, Stäbe mit eingeführten Nieten, geschweifste, im blauwarmen Zustande gebogene und gerade gerichtete und im kalten Zustande gebogene und gerade gerichtete Probestäbe zerrissen.

Es wurden auch Versuche mit einzelnen Nietverbindungen der drei Eisensorten gemacht, derart, dafs nicht nur der befestigte Stab, sondern auch die Gurte, an denen er vernietet war, bestimmten Spannungen ausgesetzt wurden. Daneben kamen aufserdem noch statische, Biegeproben, Hämmerproben mit Streifen und Winkeleisen, Schmiedeproben, Schlagversuche mit fertigen Gebrauchsstücken u. s. w. zur Durchführung.

Das Endergebnifs der Versuche gipfelte in dem einstimmig gefafsten Beschlufs, dafs alle drei Materialien für Brückenbauzwecke geeignet erscheinen, insbesondere Martin- und Thomaseisen der untersuchten Art sich als völlig gleichwerthig erwiesen haben. Dies Endergebnifs überrascht den Schreiber dieser Zeilen nur insofern, als es ziemlich im Gegensatz zu den vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erzielten Ergebnissen steht, die bekanntlich zur Folge gehabt haben, dafs das Thomaseisen von der Oesterreichischen Staatsbahnverwaltung vorläufig im Brückenbau ausgeschlossen worden ist.

Für die Leser von »Stahl und Eisen« bieten die vom böhmischen Ausschufs erzielten Ergebnisse ihrer Untersuchung, soweit sie Prof. Steiner mitgetheilt hat, im allgemeinen wenig Neues. Die Ergebnisse werden jedoch nachstehend im Auszuge mitgetheilt, da sie immerhin dazu beitragen, die Flufseisenfrage mehr zu klären.

Das Kopfende eines Blockes erwies sich bei beiden Flufseisensorten fester und weniger dehnbar, als das Fufsende. Bei beiden Flufseisensorten besafsen die zuletzt gegossenen Blöcke eines Satzes eine gröfsere Festigkeit und Härte als die ersteren; hingegen erwies sich die Festigkeit, Dehnung, Einschnürung und Arbeitsfähigkeit des Materials beider Walzenden eines Stückes nahezu gleich. Die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Blöcke waren vergleichsweise verschwindend. Das Schweifseisen wurde durch Ausglühen in seinem Festigkeitsverhältnifs wenig verändert. Dieselbe Erscheinung traf für Thomas- und Martinflufseisen im allgemeinen ein, doch wurde die Bruchdehnung für alle drei Materialien in den meisten Fällen vergröfsert; sie hatten im allgemeinen auf die Festigkeit der drei Eisensorten einen mäfsigen Einflufs, eine gesetzmäfsige Aenderung wurde nicht ermittelt, hingegen hatte das Härten auf alle drei Materialsorten einen wesentlichen Einflufs. Es wurde dadurch die Elasticitätsgrenze und Festigkeit gehoben und die Bruchdehnung sowie das Arbeitsvermögen geschmälert. Schweifseisen war mäfsig härtbar; die beiden Flufseisensorten erwiesen sich beim Härten sehr empfindlich. Das Material der letzten Blöcke eines Satzes überragte in dieser Hinsicht entschieden das Material der ersten Blöcke. Schweifseisen war sehr gut, Thomaseisen schwieriger schweifsbar; bei Martineisen brachte die Schweifsarbeit eine ungünstige Veränderung der Bruchdehnung und Arbeitsfestigkeit mit sich. Beide Flufseisensorten wurden hierdurch versteift, kurzbrüchig.

Der blauwarme Zustand war für alle Materialien der ungünstigste, weil er eine aufserordentliche Versteifung und Kurzbrüchigkeit des Materials herbeiführte. Im wiederholt kalt abgebogenen und kalt abgehämmerten Zustande zeigte das Schweifseisen eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze und Festigkeit. Die beiden Flufseisensorten waren

hierbei viel empfindlicher, indem sie an Bruchdehnung und Arbeitsvermögen wesentlich verloren.

Durch das Bohren wurde die rechnungsmäfsige Festigkeit einer Lamelle gegenüber der ausgebohrten Lamelle um 13 bis 20 % erhöht und zeigten sich in dieser Hinsicht die beiden Flufseisensorten dem Schweifseisen überlegen. Die Werthziffern des Schweifseisens erwiesen sich bei der Beanspruchung nach der Längsfaser wesentlich günstiger als nach der Querfaser. Bei beiden Flufsmetallsorten war der Unterschied hierbei wesentlich geringer, wie dies ja ganz natürlich ist. Das Flufseisen verdient gerade wegen seiner grofsen Gleichartigkeit bei Beanspruchungen nach der Länge und Quere den Namen Homogeneisen mit Recht, und sein Hauptvorzug gegenüber dem Schweifseisen beruht mit in diesem Verhalten.

Die Nietverbindungen zeigten im allgemeinen, dafs die beiden untersuchten Flufseisensorten im Constructions-Verbande dem Schweifseisen unter gleichen Verhältnissen entschieden überlegen sind.

Die Biegeproben mit Formeisen im verletzten und unverletzten Zustande ergaben für Thomas-Flufseisen vergleichsweise die günstigsten Ergebnisse. Die Hämmer-, Biege- und Faltungsprobe zeigte die Ueberlegenheit der beiden Flufseisensorten gegenüber dem Schweifseisen in ausgezeichneter Weise. Auch die Schmiedeprobe mit Thomas- und Martineisen führte durchgehends zu tadellosen Ergebnissen. Schlagproben mit Gebrauchsstücken aus Winkel, T- und Zoréseisen aller drei Sorten im verletzten und unverletzten Zustande zeigten ebenfalls sehr befriedigende und gut übereinstimmende Ergebnisse und überragte dabei das Thomaseisen seine Mitbewerber hinsichtlich der Aufnahmefähigkeit von Stofswirkungen.

Die Veröffentlichung des von den Professoren Gollner, Vávra und dem Ingenieur Weingärtner abgefafsten, mit 40 Tafeln und zahlreichen Tabellen ausgestatteten Berichts des böhmischen Ausschusses würde gewifs in weiten Kreisen willkommen sein.

Prof. Steiner macht zum Schlufs seines Vortrages noch einige Mittheilungen über seine Kältebiege- und Zerreifsversuche und über Aluminium-Eisen.

Ueber die Kälte-Biegeversuche sind die Leser von »Stahl und Eisen« bereits genügend unterrichtet. Die wichtigsten Ergebnisse der Kälte-Zerreifsversuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

**Untersuchung der Temperatur-Einflüsse.**

Versuche mit Rundstäben von 17 bis 18 mm Durchmesser.

| Lfd. Nr. | Bezeichnung der Probe und des Materials | Entfernung der Marken vor dem Zerreifsen mm | Dehnung in % | Temperatur in ° C. | Streckgrenze | Zugfestigkeit | Verminderung des Querschnitts in % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schweifseisen . . . . | 200 | 18,5 | + 18,5 | 27,1 | 41,3 | 48,9 |
| 2 | „ . . . . | 200 | 15,0 | — 50 | 32,8 | 42,4 | 51,0 |
| 3 | Martineisen . . . . . | 200 | 30,5 | + 25 | 24,8 | 40,1 | 62,3 |
| 4 | „ . . . . . | 200 | 30,5 | + 25 | 26,7 | 41,2 | 64,0 |
| 5 | „ . . . . . | 200 | 26,0 (?) | — 23 (?) | 26,4 | 407 | 61,2 |
| 6 | „ . . . . . | 200 | — | — 40 (?) | 27,2 | 42,2 | 62,6 |
| 7 | „ . . . . . | 200 | 17,0 | — 40,0 | 31,8 | 43,7 | 60,0 |
| 8 | Thomaseisen . . . . . | 200 | 30,5 | + 25,0 | 26,2 | 38,1 | 69.4 |
| 9 | „ . . . . . | 200 | 27,0 | + 25,0 (?) | 25,4 | 37,9 | 69,1 |
| 10 | „ . . . . . | 200 | 20 | — 50 * | 27,3 | 40,1 | 67,6 |
| 11 | „ . . . . . | 200 | 17,0 | — 50 | 32,8 | 40,9 | 67,7 |
| 12 | Aluminis-Thomaseisen . | 200 | 26 | + 6 | 30,0 | 43.4 | 66,5 |
| 13 | „ „ . | 200 | 22 | — 60 | 36,5 | 46,6 | 64.7 |

Die Zerreifsproben wurden nach zwei verschiedenen Arten vorgenommen: „Nach der ersten Methode wurde der gewöhnliche Versuchsstab vor dem Einspannen in einen Sammtbeutel gebracht; dieser Sammtbeutel, oben und unten mit Schnüren, nicht an der Einspannungsstelle des Stabes, befestigt und, nachdem der Stab eingespannt war, durch eine in der Mitte angebrachte schlauchartige Oeffnung des Sammtbeutels die flüssige Kohlensäure eingelassen, ein Thermometer durch eine zweite kleinere schlauchartige Oeffnung eingebracht. Die Flasche mit flüssiger Kohlensäure wurde bei den im Sommer vorgenommenen Versuchen mit Eis gekühlt, im Winter direct verwendet.

Der Zerreifsversuch wurde an demselben Stabe bei den späteren verläfslichen Untersuchungen erst unternommen, nachdem das Probestück durch

* Bruch excentrisch.

eine halbe Stunde im Frostsacke abgekühlt worden war, indem von Zeit zu Zeit flüssige Kohlensäure nachgeblasen wurde. Zerreifsversuche wurden sowohl auf der Zerreifsmaschine von Mohr & Federhaff, als auf der neuen Zerreifsmaschine von R. Fernau & Co. — beide Maschinen dem Kladnoer Werke gehörig — von dem Vortragenden vorgenommen*.

Die Proben wurden je einem Satze und demselben Blocke entnommen. Die Abkühlung erfolgte durchaus im Frostbeutel mit fester Kohlensäure. Die Tabelle zeigt, dafs bei erniedrigter Temperatur die Zugfestigkeit wächst, die Dehnung abnimmt. Das Material versteift sich. Thomaseisen und Martineisen verhalten sich dabei nahezu gleich. Als Versuchsstäbe wurden durchaus cylindrische Stäbe gewählt. Die Temperatur nahm während des Zerreifsversuchs, der ungefähr 20 Minuten in Anspruch nahm, etwas zu. Es betrug z. B. im Versuchsfalle 13 die Temperatur bei Beginn des Versuchs — 71°, am Ende des Versuchs — 67°. In einem Falle, wo die Kohlensäure ausgegangen war, konnte nur eine Abkühlung von etwa 30° erzielt werden, was in der Tabelle ersichtlich ist. Die Abkühlung erwies sich abhängig von der Aufsentemperatur. Die Winterproben gestatteten eine tiefere Abkühlung, als die im Sommer vorgenommenen. Es spielt hierbei offenbar das Wärmeleitungsvermögen des Sammtes und der Umgebung eine Rolle. Die Wärmeleitung, der Einflufs der Abkühlungszeit u. s. w. lassen überhaupt die Temperaturangaben nur als Näherungswerthe erscheinen. Genauere Versuche sind im Gange.

Nach einer zweiten Methode wurden Kälteversuche vorgenommen, indem über den cylindrischen Eisenstab ein Glascylinder gestülpt wurde, der oben offen und unten mit einem in Fischleim getauchten Korkstöpsel verschlossen war. Aufserdem wurde noch eine Schicht Fischleim, der mit etwas Chromchlorid versetzt wurde, gegeben, um eine elastische Dichtung zu erzielen. In diesem Glascylinder wurde das Thermometer neben dem Stabe angebracht und der Cylinder mit Aether gefüllt, der durch Auflösen fester Kohlensäure um denselben auf 60° herabgedrückt war. Während des Versuches wurde löffelweise feste Kohlensäure eingebracht, welche sich rasch löst und die Temperatur immer wieder herabmindert. Letztgenannter Versuch ergab, dafs der Rifs an jener Stelle eintrat, wo der Flüssigkeitsspiegel sich befand, also die gröfste Temperaturänderung auftrat. Ein Gemisch von Aether und fester Kohlensäure ermöglichte es in sehr bequemer Weise, Flüssigkeiten, die sich besonders zur Abkühlung von Stäben eignen, für jede beliebige Temperatur von etwa 0 bis 80° herzustellen. Im übrigen wird auf die angegebene Quelle verwiesen.

Seine Mittheilungen über Versuche mit Aluminiumeisen sind von Prof. Steiner derart gefafst, dafs man glauben kann, er hielte solche Versuche für neu, was sie nicht sind. Die Vermuthung, dafs schon bei der Erzeugung des Martineisens der Forthbrücke Aluminiumzusätze gebraucht worden sind, hatte Schreiber dieser Zeilen bereits vor 2 Jahren, als er die Blochairn-Werke der Steel Company of Scotland in Glasgow besuchte, die binnen 3 Jahren nicht weniger als 38 000 t Martinmetall für die Forthbrücke geliefert haben. Denn dies Material hat nach den von Fowler und Baker bescheinigten Prüfungszeugnissen bei einer Zugfestigkeit von 48 bis 59 kg die bekannte Härtebiegeprobe mit Biegung um 180° tadellos bestanden und dabei eine so hohe Dehnung gezeigt, dafs im Hinblick auf den damaligen Stand der festländischen Leistungen in der Flufseisenerzeugung seine Darstellung ohne besondere Zusätze undenkbar erscheinen mufste. Weit übertroffen wird aber das Martinmetall der Forthbrücke noch von dem Flufseisengufs der Kruppschen Werke. Im vorigen Jahre sah Schreiber dieser Zeilen dort das Giefsen eines grofsen Schiffsstevens — bekanntlich ein Gufsstück von sehr verwickelter Gestalt — und der Gufs erfolgte unmittelbar aus dem Ofen. Das Material war aber nicht etwa hochgekohlter Flufsstahl, sondern Flufseisen mit einer Zugfestigkeit von 40 bis 45 kg bei 20 bis 25 % und mehr Dehnung. Versuche mit Aluminium nicht allein um den Flufseisengufs zu vervollkommnen, sondern auch um das Flufseisenwalzgut zu verbessern, dürften schon seit Jahren im Gange sein.

Bei den von Prof. Steiner besprochenen Versuchen wurden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| eine Thomas-Charge | 53 660 | mit 13 kg | (I) |
| „ „ | 53 662 | „ 26 „ | (II) |
| „ „ | 53 664 | „ 51 „ | (III) |

Aluminium beschickt.

Jeder Satz lieferte rund 12 t Flufseisen, so dafs sich der Procentsatz an Aluminium auf 0,11, 0,22, 0,43 % stellte. Das Aluminium wurde mit Draht umwickelt, an Eisenstangen gebunden und nach Beendigung des Blasens und erfolgten Ausgiefsens in die Pfanne, in die Pfanne selbst gegossen. Beim ersten Versuch verbrannte ein Theil des Aluminiums mit hellleuchtender weifser Farbe unter ähnlichen Erscheinungen, wie Magnesium verbrennt, da die Arbeiter nicht kräftig genug das leichte Metall durch die Schlacke in die Flüssigkeit getaucht hatten. Der grofse Unterschied der specifischen Gewichte der in Betracht kommenden Metalle bringt es mit sich, dafs beim Hineinstofsen nicht unbeträchtliche Gegendrücke zu überwinden sind, z. B. um 50 kg Aluminium in flüssiges Eisen niederzutauchen, bedarf es eines Druckes von

$$(7{,}78-2{,}56)\ 50 : 2{,}56 = 102 \text{ kg}.$$

Es wurde daher der letzte grofse Satz in zwei Theilen und diese ganz anstandslos eingebracht, sie erforderten jedoch schwere Eisenstangen und kräftige Verbindungen.

Beim Giefsen der Blöcke zeigte sich die Erscheinung eines äufserst ruhigen Flusses. Die stürmischen Wallungen nach dem Einfüllen des Materials in die Giefsform, wie sie bei gewöhnlichen Sätzen mitunter stattfinden und auf das Entweichen der Gasblasen zurückzuführen sind, blieben vollständig aus. Die Flüssigkeit blieb stehen, ohne ihren Spiegel zu heben oder Blasen an demselben zu zeigen. Nur bei l machte eine Giefsform hiervon eine Ausnahme. Um ihre Dichte zu versuchen, wurden ganze Blöcke gebrochen. Die sonst auf der Oberfläche eines Flufseisenblockes nie fehlenden Bläschen fehlten bei den Aluminiumsätzen gänzlich. Auch die inneren Blasen fehlten, hingegen war der sogenannte Lunger, welcher stets in der Achse des Blocks mehr oder weniger ausgebildet ist, auch hier vorhanden.

Zerreifsversuche mit Aluminium-Flufseisen-Probestäbchen ergaben, dafs das Material an Festigkeit gewonnen und die Streckgrenze hinaufgerückt war, ohne dafs die Dehnung wesentlich gelitten hatte (vergl. auch die Tabelle S. 368). Ueber weitere Einzelheiten der Aluminiumversuche wird auf die Quelle verwiesen.

Es wäre zu wünschen, dafs auch unsere deutschen Werke über ihre Erfahrungen mit der Verwendung von Aluminium bei der Flufseisen-Darstellung etwas mehr als bisher verlauten liefsen. *Mehrtens.*

# Bleiverarbeitung in der Bessemerbirne.

Von Dr. B. Rösing.

Nachdem Bessemer den Beweis erbracht hatte, dafs das von ihm erfundene Verfahren durchführbar sei, lag der Gedanke nahe, dieses auch für andere Zweige des Hüttenwesens nutzbar zu machen. Auffallenderweise ist aber von derartigen Bestrebungen wenig bekannt geworden; aufser den Bemühungen Rittingers, der russischen Ingenieure Semennikow, Jossa und Laletin, des Engländers Hollway und des, wie es scheint, etwas erfolgreicheren Franzosen Manhès,* Kupfer und Nickel nach dem Bessemerschen Verfahren zu gewinnen, ist etwas Hierhergehöriges kaum zu erwähnen. Trotzdem giebt es eine Anzahl hüttenmännischer Arbeiten, welche nach ihren Grundzügen für das Bessemern geeignet sind. Hierfür sind nämlich zwei Hauptbedingungen unter allen Umständen unerläfslich; es mufs sich erstens um einen reinen Oxydationsvorgang handeln und derselbe mufs zweitens so viel Wärme liefern, dafs er nicht nur ohne Wärmezufuhr durchführbar ist, sondern dafs auch die unvermeidlichen Verluste durch Strahlung, durch entweichende Gase u. s. w. gedeckt werden.

Im Bleihüttenwesen sind drei reine Oxydationsprocesse sehr häufig auszuführen:

die Entfernung von Arsen, Antimon u. dergl. aus dem Werkblei behufs dessen weiterer Verarbeitung,

die Entfernung von Zink aus dem nach dem Parkesschen Verfahren entsilberten Blei zum Zwecke der Darstellung reinen Kaufbleies,

die Oxydation des Bleies im Werkblei zur Gewinnung des darin enthaltenen Silbers, sowie zur Darstellung von Bleiglätte.

Die Berechnung des Wärmehaushaltes dieser Processe ergiebt, dafs auch die zweite der beiden obigen Bedingungen erfüllt ist.

Zunächst sei, um einen Vergleich zu ermöglichen, der Wärmehaushalt berechnet für den sauren Bessemer-Procefs, wobei folgende Annahmen gemacht seien.*

Anfangstemperatur des Eisens 1400°, Endtemperatur des Stahls 2000° (diese Zahl ist nach neueren Forschungen von Le Chatelier u. A.** zu hoch angesetzt). Die durchschnittliche Temperatur der entweichenden Gase ist 1400°, es verbrennen 2 % Si, 8 % Fe, 4 % C, — auf die Erhöhung der specifischen Wärme der Gase mit steigender Temperatur ist keine Rücksicht genommen.

Wärme-Eingang.

| | | |
|---|---|---|
| 1000 kg | Roheisen mit 1400° bei 0,2214 spec. Wärme . . . . . | 310 000 W.-E. |
| 20 „ | Silicium mit 7830 C Verbrennungswärme . . . . . . | 156 600 „ |
| 40 „ | Kohlenstoff mit 2473 C Verbrennungswärme . . . . . | 98 920 „ |
| 80 „ | Eisen mit 1237 C Verbrennungswärme . . . . . . . . | 102 960 „ |
| | (zus. 99 Sauerstoff) Summe | 668 480 W.-E. |

* Die Redaction bemerkt dazu, dafs nach neueren Mittheilungen in der »Revista minera« 1891, Seite 121 und ff. das Manhès-Verfahren in Jérez-Lanteira eingeführt ist und ihr durch directe Mittheilungen bekannt geworden ist, dafs in Chile ein grofses Kupferwerk ständig und mit gutem Erfolg Kupfer bessemert.

* Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde 3, S. 432 ff.

** Stahl und Eisen 1891, 11, S. 636.

Wärme-Ausgang.

| | | |
|---|---|---|
| 10 % | Verlust für Strahlung u. s. w. | 66 848 W.-E. |
| 325 kg | Stickstoff mit 1400° und 0,244 spec. Wärme | 111 020 „ |
| 93,3 „ | Kohlenoxyd mit 1400° und 0,226 spec. Wärme | 29 520 „ |
| 0,3 „ | Wasserstoff mit 1400° und 3,4 spec. Wärme | 1 380 „ |
| 2,5 „ | Wasser zu zerlegen bei 3222 W.-E. Zerl.-W. | 8 055 „ |
| 1 % | Luftüberschufs (Stickstoff, Wasserstoff, Wasser-Zerlegung wie oben, ferner Sauerstoff mit 0,21 751 spec. Wärme) | 1 506 „ |
| 860 kg | Stahl mit 2000° und 0,207 spec. Wärme | 356 040 „ |
| 146 „ | Schlacke mit 2000° und 0,32 spec. Wärme | 93 440 „ |
| | Summe | 667 809 W.-E. |

Bei dem grofsen Ueberschufs, in welchem brennbare Stoffe (Eisen) vorhanden sind, kann, wie durch Versuche bestätigt ist, nur sehr wenig Sauerstoff unverbunden entweichen, es dürfte daher genügen, 1 % Luftüberschufs in die Rechnung einzusetzen. Die Annahme von 10 % für Verluste erscheint auch ausreichend, da der Procefs aufserordentlich schnell verläuft. Da bei solchen Annahmen die Wärmeentwicklung ausreicht, um das Metallbad um 600° zu erhitzen, so läfst die Rechnung den Stahlprocefs in sehr günstigem Lichte erscheinen.

Weit weniger aussichtsreich erscheint bei der Wärmeberechnung der von Manhès eingeführte Procefs der Kupferstein-Verarbeitung.* Angenommen sei: Anfangstemperatur 1000°, Endtemperatur 1200°, Zusammensetzung des Steins 77,61 %, Kupfer 20,65 %, Schwefel 1,22 %, Eisen 0,38 % unlöslich, somit wenn alles Kupfer als Sulfür berechnet wird, 97,32 % CuS (es ist hierfür etwas zu viel Schwefel in der Analyse angegeben, was aufser Berücksichtigung bleiben soll).

Wärme-Eingang.

| | |
|---|---|
| 1000 kg Stein mit 1000° und 0,1212 spec. Wärme (die spec. Wärme der übrigen Bestandtheile ist ein wenig höher, als die des Kupfersulfürs, 0,1212) | 121 200 W.-E. |
| 12,2 kg Eisen zu verbrennen, Verbr.-W. 1178 W.-E. | 14 372 „ |
| 206,5 kg Schwefel zu verbrennen, Verbr.-W. 2221 W.-E. | 458 636 „ |
| (zus. 210 Sauerstoff.) Summe | 594 208 W.-E. |

Wärme-Ausgang.

| | |
|---|---|
| 10 % Verlust | 59 421 W.-E. |
| 973,2 kg Kupfersulfür zu zerlegen, Zerl.-W. 128 W.-E. | 124 570 „ |
| Zu übertragen | 183 991 W.-E. |
| Uebertrag | 183 991 W.-E. |
| 19,0 kg FeS desgl. Zerl.-W. 270 W.-E. | 5 130 „ |
| 413 kg schweflige Säure mit 1000° und 0,1553 sp. W. | 64 139 „ |
| 690 kg Stickstoff, 1000°, 0,244 spec. W. | 168 360 „ |
| 0,6 kg Wasserstoff, 1000°, 3,4 spec. W. | 2 040 „ |
| 5,4 kg Wasser zu zerlegen, Zerl.-W. 3222 W.-E. | 17 399 „ |
| 23 % Luftüberschufs | 53 698 „ |
| 22,3 kg Schlacken, 1200°, 0,333 spec. W. | 8 911 „ |
| 776,1 kg Kupfer, 1200°, 0,0968 spec. W. | 90 152 „ |
| Summe | 593 830 W.-E. |

Bei dem hohen Schmelzpunkt des Kupfers (1054°) und da das vorhandene Brennmaterial, Schwefel und Eisen, vollständig verbrannt werden soll, was nur mit erheblichem Luftüberschufs und beträchtlichem Zeitaufwande möglich ist, ist in diesem Fall die Sachlage keine sehr günstige, da nur 23 % Luftüberschufs gerechnet werden dürfen, wenn die entwickelte Wärme ausreichen soll. Es ist daher anzunehmen, dafs es kaum gelingen wird, das Kupfersulfür vollständig zu zerlegen.

Die Zusammensetzung der Luft, ist in den bisherigen, wie in den folgenden Rechnungen, wie folgt angenommen worden:

22,8 Sauerstoff + 76,6 Stickstoff
0,5 „ + 0,6 Wasserstoff — 0,6 Wasser

23,3 Sauerstoff.

Inwieweit das Wasser bei den Temperaturen der gewählten Beispiele thatsächlich zerlegt wird, bleibe dahin gestellt. Eine grofse Rolle spielt diese Frage nicht. (Nach Naumann, Thermochemie, Seite 132, beginnt die Wasserzerlegung bei 1000°.)

Bei dem Treibprocefs sei ebenfalls die Anfangstemperatur 1000, die Endtemperatur 1200°, die Temperatur der abziehenden Gase 1000°, ferner der Silbergehalt 4 %. Da auch in diesem Fall der Brennstoff vollständig verbrannt werden soll, somit der Procefs verhältnifsmäfsig länger dauern wird und einen etwas gröfseren Luftüberschufs verlangt, so sei, um mit aller Vorsicht zu rechnen, letzterer zu 100 %, und der Verlust durch Strahlung u. s. w. zu 20 %, statt wie bisher zu 10 % angenommen. Obgleich nun hier, im Gegensatz zu den beiden vorigen Fällen, das Product eine weit höhere Wärmecapacität hat als das Material, so erhalten wir doch das nachstehende günstige Ergebnifs:

Wärme-Eingang.

| | |
|---|---|
| 960 kg Blei m. 1000° u. 0,0307 spec. W. | 29 262 W.-E. |
| 40 „ Silber „ 1000° „ 0,056 „ „ | 2 240 „ |
| 960 „ Blei „ 243 Verbrennungswärme und 71 Sauerstoff | 233 280 „ |
| Summe | 264 782 W.-E. |

* Vergl. Balling, Metallhüttenkunde, S. 227; die von ihm gegebene Wärmeberechnung hat wenig Werth, da wichtige Punkte, z. B. die Zerlegung des Kupfersulfürs, nicht berücksichtigt sind.

Wärme-Ausgang.

| | |
|---|---|
| 20 % für Verluste . . . . . . . . . | 52 956 W.-E |
| 233 kg Stickstoff, 1000° 0,244 spec. W. | 56 852 „ |
| 0,2 „ Wasserstoff, 1000° 3,4 „ „ | 680 „ |
| 1,83 „ Wasser, 3222 Zerl.-W. . . . . | 5 896 „ |
| 100 % Luftüberschufs . . . . . . . | 78 871 „ |
| 1031 kg Bleiglätte, 1200° 0,0509 spec. W. | 65 661 „ |
| 40 „ Silber, 1200° 0,056 „ „ | 2 688 „ |
| Summe | 263 604 W.-E. |

Trotz des reichlichen Ansatzes für Luftüberschufs und Verluste bleibt also doch genügend Wärme verfügbar, um Glätte und Silber auf 1200° zu erhitzen, was bei deren Schmelzpunkt von 950° mehr als auskömmlich ist. Beide sind dadurch um 250° über ihren Schmelzpunkt erhitzt, das Kupfer im vorhergehenden Beispiel dagegen nur um 150°.

Auch in Bezug auf die oben erwähnten anderen Arbeiten, die Entfernung von Zink, Arsen, Antimon u. s. w. aus dem Blei ergeben sich ganz ähnliche Zahlen, wie leicht zu ersehen ist.

Die günstigen Ergebnisse der Wärmeberechnung ermunterten zur Anstellung von Versuchen. Die ersten wurden im November 1890 mit einem Einsatz von 500 g im Laboratorium, die folgenden mit je etwa 300 kg in einem besonderen Versuchsgefäfs ausgeführt; die Windzuführung erfolgte bei letzterem durch ein eisernes, feuerfest umkleidetes, von oben in das Blei eingeführtes Rohr, welches indefs den mannigfachen schädigenden Einflüssen nicht lange zu widerstehen vermochte. Die erzielten Ergebnisse waren durchweg günstige, insbesondere wurde nachgewiesen, dafs die Rechnung in der Hauptsache zutreffend sei, dafs also eine bedeutende Steigerung der Temperatur eintrat. Mancherlei Mifslichkeiten, welche nicht ausblieben, hingen lediglich mit der Unvollkommenheit der zunächst zur Verfügung stehenden Einrichtungen zusammen, welche ohne grofse Geldopfer beschafft werden mufsten; insbesondere wurde die Glätte durch Aufnahme von Eisen aus dem Windrohr schwarz und unansehnlich, letzteres hielt nur kurze Zeit und die Umsetzung wurde dadurch verzögert, dafs der Wind nur an einem Punkte eintrat. Trotzdem gelang sowohl die Verarbeitung von Reichblei und Werkblei als auch die von zinkischem entsilbertem Blei vollkommen, wenn nur die Anfangstemperatur hoch genug war. War das eingesetzte Blei kühler, als etwa dem Schmelzpunkt der Glätte entspricht, so erfolgte die Oxydation so langsam, dafs die Wärmeverluste nicht ausgeglichen wurden, und es wurde daher das Blei kalt geblasen und fror ein.

Dank dem Entgegenkommen der Hüttenverwaltung in Friedenshütte* war es möglich, alsbald die Neuerung im grofsen auszuführen. Ein Vorversuch wurde in der Weise vorgenommen, dafs unmittelbar nach Beendigung einer Stahlcharge in den basisch ausgekleideten Converter Hochofenblei in kaltem Zustande eingetragen wurde; dasselbe schmolz in kürzester Zeit und erhitzte sich so stark, dafs nach wenigen Minuten mit dem Blasen begonnen werden konnte. Nach dem Aufrichten der Birne entwich dicker Bleiqualm, das Blei oxydirte sich äufserst stürmisch und schon nach 9 Minuten waren etwa drei Viertel des Einsatzes von 2100 kg oxydirt, worauf der Converter entleert wurde. Letzterer wurde sofort wieder zur Stahlbereitung verwendet.

Unter Verwerthung der gewonnenen Erfahrungen wurde nunmehr zur Ausführung im grofsen geschritten, nachdem der Minister die nicht unerheblichen Kosten bewilligt hatte. Ein Converter wurde mit neuem Futter ausgerüstet, gut auf etwa 100° vorgewärmt und zunächst mit 2000 kg zinkischem Armblei aus der Friedrichshütter Entsilberungsanstalt besetzt. Das Entzinken verlief völlig in der erwarteten Weise, nur wurde es durch die nicht ganz entfernten Kokstheilchen vom Vorwärmen etwas verzögert, ebenso durch öftere Unterbrechungen, nachdem jedesmal nur etwa eine halbe Minute geblasen war. Die gesammte Blasezeit war infolge dieser Störungen 7 Minuten. Das erzielte Blei war von einer sonst nie erreichten Schönheit und enthielt folgende Verunreinigungen:

| | |
|---|---|
| Antimon . . . . . . | 0,0007 % |
| Arsen . . . . . . . | 0,0005 „ |
| Kupfer . . . . . . . | 0,0013 „ |
| Eisen . . . . . . . | 0,0022 „ |
| Zink . . . . . . . . | 0,0015 „ |
| Zusammen | 0,0062 % |

Der Arsen- und Antimon-Gehalt ist, obgleich diese Elemente in den oberschlesischen Erzen und daher auch in dem Friedrichshütter Werkblei nicht unerheblich zugenommen haben, so niedrig, dafs anscheinend die sehr energische Oxydation in der Birne diese Stoffe in ungewöhnlich weitgehendem Mafse entfernt hat.

Trotz der vielen Unterbrechungen hat die Oxydation des Zinks und der anderen Metalle so viel Wärme geliefert, dafs die Birne zum Schlufs etwas heifser war, als am Anfang. Die Charge war 2000 kg gewesen.

Es folgten Chargen mit Werkblei von Friedrichshütte in Gröfse von 2, 4 und 6 t. Da die Temperatur erheblich niedriger war als bei der Stahlarbeit, so gelang es nicht, mit kalt eingesetztem Blei zum Ziele zu kommen; es genügte jedoch, im Gegensatz zu den Vorversuchen mit ihrer weit langsameren Oxydation, wenn das Blei nur gerade geschmolzen war; Ueberhitzung war nicht erforderlich. Obgleich das Blei nur

* Den betheiligten Beamten, insbesondere Herrn Generaldirector Meier und Herrn Stahlwerks-Director Dowerg, sage ich auch an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichsten Dank.

gerade bis zum Schmelzen erhitzt war und dann noch einen ziemlich weiten Weg von der Schmelzpfanne bis zur Birne zurücklegen mufste, war die Glätte zum Schlufs hellrothglühend und äufsert dünnflüssig und die Birne war auch noch heifser geworden, Beweis, dafs die Oxydation einen beträchtlichen Wärmeüberschufs geliefert hat, welcher mehr als ausreichend ist, den ununterbrochenen Betrieb zu sichern. Der Winddruck war je nach der Chargengröfse 0,6 bis 1,2 Atmosphären, die Dauer des Blasens bei 6 t Einsatz 15 Minuten. Nach Beendigung desselben wurde die geschmolzene Masse mittels einer fahrbaren Giefspfanne in gufseiserne Gefäfse übergeführt; durch das Zerspringen einiger der letzteren, durch Undichtigkeiten der Giefspfanne und durch ungenaues Giefsen beim Einsetzen und dem wiederholten Ausgiefsen ging indefs leider so viel Material verloren, dafs der Metallausgang nicht mit Sicherheit zu ermitteln war. Der in dicken Wolken entweichende Bleiqualm wurde zur Gewinnung von Proben mit Blechstreifen zum Theil aufgefangen; er enthielt 75 % Blei und 0,0086 % Silber.

Die Trennung des Bleis von der Glätte erfolgte in den Tiegeln in befriedigender Weise und wird bei angemessenen Einrichtungen vollkommen sein. Die Glätte krystallisirte schön und zerfiel zum Theil auch in Schuppen, was jedenfalls noch mehr der Fall sein wird, wenn das Erkalten in noch zweckmäfsigerer Weise erfolgen wird; amorphe Glätte bildete sich gar nicht. Der Silbergehalt der reinen Glätte war 0,0036 %. Der durchschnittliche Silbergehalt des verarbeiteten Werkbleies in Höhe von 0,0435 % ist angereichert worden auf 0,255 bis 0,613 %, bis zu welcher Grenze sich die Anreicherung mit Vortheil treiben läfst, ob insbesondere bis zum Blick, das ist eine Frage, welche sich zur Zeit noch nicht mit Sicherheit entscheiden läfst.

Die angewendete Futtermasse hat sich sehr gut bewährt und zeigte nach Beendigung der Arbeit ein verhältnifsmäfsig günstigeres Aussehen als diejenige bei der Stahlbereitung. Es ist deshalb auch auf eine noch gröfsere Haltbarkeit zu rechnen, was bei der niedrigeren Temperatur und dem Fehlen der bei der Stahl-Arbeit hauptsächlich das Futter angreifenden Kiesel-, Phosphor- oder sonstigen Säuren durchaus erklärlich ist. Das dünnflüssige Blei dringt zwar in alle vorhandenen Poren ein, was aber keinen Einflufs auf die Haltbarkeit zu haben scheint.

Die Arbeit wurde aufser mit dem optischen Pyrometer von Mesuré und Nouel, welches werthvolle und brauchbare Relativ-Zahlen lieferte, auch mit dem Spektroskop verfolgt; es zeigten sich die Blei-Linien, aber charakteristische Aenderungen, welche den Fortgang der Umsetzung anzeigen, wurden nicht beobachtet.

Die erzielten Endergebnisse der bisherigen Versuche und Arbeiten sind die nachstehenden:

Sowohl das Abtreiben als das Entzinken ist ohne Schwierigkeit nach dem neuen Verfahren ausführbar; dabei steigt die Temperatur derart, dafs eine Charge unmittelbar auf die vorhergehende folgen kann, ohne dafs der Converter zwischendurch heifs geblasen werden mufs, doch ist es vielleicht nothwendig, das Blei zuvor einzuschmelzen. Die Producte genügen allen Anforderungen. Es sind somit folgende Vortheile von der Neuerung zu erwarten: Ersparnifs an Brennstoff, Schnelligkeit der Arbeit, es werden nicht so viele Arbeiter gebraucht, von deren Sorgsamkeit und Geschicklichkeit der Erfolg derart abhängt wie beim Treiben: es fällt weniger Zwischengut, dessen Aufarbeitung Kosten und Metallverluste bedingt; überhaupt sind die Metallverluste niedriger, da der Rauch, wenn er auch sehr massig auftritt, doch bei der Kürze der Betriebszeit geringer sein dürfte und sich vor allen Dingen weit leichter auffangen läfst, da er nicht mit den Feuergasen und nicht mit so viel Windüberschufs vermischt ist.

Schliefslich ist zu erwähnen, dafs das Entfernen des Zinks oder des Arsens, Antimons u. s. w. weit rationeller erfolgt als bei den üblichen Arbeitsmethoden, da der Wind auf die ganze Metallmasse gleichmäfsig einwirkt und nicht nur auf die Oberfläche, welche zunächst gereinigt und dann unnöthigerweise oxydirt wird; infolgedessen wird bei der Abscheidung der Unreinigkeiten weit weniger Blei oxydirt werden.

---

# Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die General-Versammlung, in welcher laut Präsenzliste 3492 Einheiten vertreten waren, wurde am 23. März d. J. zu Berlin um 4 Uhr Nachmittags durch den Vorsitzenden Hrn. Geh. Rath Richter eröffnet. Nach Begrüfsung der erschienenen Mitglieder theilt der Hr. Präsident zu Punkt 1 der Tagesordnung:

**„Bericht über die bisherige Thätigkeit des Vereins"**

mit, dafs hierüber ein bereits gedrucktes Referat des Geschäftsführers Dr. Rentzsch vorliege. Demselben entnehmen wir Folgendes:

„Am 30. Juni 1891 — dem letzten Tage des 17. Geschäftsjahres — zählte der Verein 318 Mitglieder mit 9274 1/2 Einheiten. Davon erhielten:

| | | Mitglieder | | Einheiten |
|---|---|---|---|---|
| 1. | die nordwestl. Gruppe (Düsseldorf) . | 77 | mit | 3466 |
| 2. | „ ostdeutsche „ (Königshütte) | 22 | „ | 1124 3/4 |
| 3. | „ mitteldeutsche „ (Chemnitz) . | 57 | „ | 661 1/4 |
| 4. | „ norddeutsche „ (Berlin) . . | 27 | „ | 522 |
| 5. | „ süddeutsche „ (Mainz) . . | 84 | „ | 1152 1/2 |
| 6. | „ südwestd. „ (Saarbrücken) | 19 | „ | 848 |
| 7. | „ Gruppe d. Waggonbauanstalten (Deutz) . . . . . . . . . | 15 | „ | 1000 |
| 8. | „ Gruppe d. Schiffswerften (Berlin) | 17 | „ | 500 |
| | Sa. | 318 | mit | 9274 1/2 |

Das im Verein vertretene Anlage- und Betriebskapital dürfte zu etwa 1500 Mill. Mark anzunehmen sein.

Vertreten sind im Verein, nach den Unterabtheilungen der amtlichen Berufsstatistik geordnet:

| | | | Arbeiter |
|---|---|---|---|
| 60 | Werke für Eisenerzbergbau mit . . | etwa | 20 000 |
| 220 | Hochofenwerke, Stahlhütten, Eisen- u. Stahl-Frisch u. Streckwerke mit | | |
| 47 | Schwarz- u. Weifsblechwerke mit | „ | 90 000 |
| 232 | Eisengiefsereien mit . . . . . . . . | „ | 29 000 |
| 32 | Etablissements für Stifte, Nägel, Schrauben, Ketten, Drahtseile mit | „ | 6 500 |
| 139 | Maschinenbauanstalten mit . . . . (darunter etwa 8000 Arbeiter für die Giefserei, die schon oben mit berechnet sind) | „ | 57 000 |
| 15 | Waggonbauanstalten mit . . . . . | „ | 10 000 |
| 17 | Schiffsbauanstalten mit . . . . . . | „ | 14 000 |
| 1 | Telegraphenbauanstalt mit . . . . | „ | 10 |
| 3 | Kupferwerke mit. . . . . . . . . | „ | 2 000 |
| 36 | Kohlenwerke und Kokereien mit . | „ | 23 000 |
| | | Sa. etwa | 256 500 |
| | hiervon ab doppelt aufgezählte | | 8 000 |
| | | Sa. etwa | 248 500 |

Diese Zusammenstellung ist als nur annähernd richtig zu betrachten, auch ist nicht zu übersehen, dafs viele Firmen nicht blofs mehrere Werke besitzen, sondern auf diesen auch mehrere der vorstehend genannten Branchen gleichzeitig betreiben, weshalb in der Zusammenstellung ein und dieselbe Firma wiederholt einzurechnen war.

Der Rückblick auf den Geschäftsgang der Eisenindustrie in 1891 ist durchaus unerfreulich. In der ersten Jahreshälfte wurde derselbe beeinflufst durch die bekannten Schwierigkeiten im Eisenbahnverkehr, sowie durch die im Frühjahr drohenden Arbeitseinstellungen der Bergarbeiter, welche es rathsam erscheinen liefsen, aufsergewöhnlich grofse Kohlenreserven anzuschaffen. Die Kohlenpreise blieben hoch, während die Eisenpreise hinuntergingen. Trotz der gröfsten Anstrengungen konnte der Rückwärtsbewegung, die auch diesmal von England und Nordamerika ausging, nicht Halt geboten werden. Ein Monat nach dem andern verging, ohne dafs sich ein stärkerer Bedarf bemerkbar machte und die sehnlichst erhoffte Besserung eingetreten wäre. Am Schlufs des Jahres 1891 befinden sich deshalb in allen Ländern, welche für die Eisenindustrie in Frage kommen, die Hüttenwerke in keineswegs befriedigender, meist sogar in recht unerquicklicher Lage, die um so betrübender ist, als für die nächste Zukunft die Merkmale für eine nachhaltige Besserung des Marktes noch immer fehlen. Die Aussichten für das neue Jahr sind besonders deshalb wenig ermuthigend, weil die Consumenten ihren ohnehin schon geringen Bedarf nur von Woche zu Woche oder von Monat zu Monat decken und zu befürchten steht, dafs dies so lange der Fall sein wird, bis die Production aller Länder unter den Bedarf des Weltmarktes herabgegangen sein wird. In der Beschränkung der Erzeugung hat die deutsche Eisenindustrie rechtzeitig begonnen, da unsere Roheisenproduction gegen das Vorjahr niedriger gewesen ist; auch Nordamerika, das freilich in der Gewinnung von Roheisen und in der Herstellung von Eisenfabricaten selbst Grofsbritannien überholte, ebenso England haben inzwischen durch das Ausblasen einer Anzahl von Hochöfen, durch das Aufserbetriebstellen einiger Werke oder durch mehr oder weniger ausgedehnte Reduction ihrer Betriebe den Verhältnissen einigermafsen Rechnung zu tragen begonnen. Wenn Belgien, Frankreich, Oesterreich und Schweden nachfolgen wollten, was früher oder später doch wird geschehen müssen — dann wird sich vielleicht und hoffentlich früher, als es zur Zeit den Anschein hat, eine Besserung der Lage erwarten lassen.

Wer indessen den Geschäftsgang in der Eisenindustrie allein nach der Zahl der vorhandenen Aufträge beurtheilen wollte, würde für 1891 wahrscheinlich zu ganz irrthümlichen Schlufsfolgerungen gelangen. Die Bestellungen hätten zwar viel reichlicher eingehen können und sollen, an solchen hat es aber nicht gefehlt, wenigstens ist bei der Mehrzahl der Werke ein lebhaft zu empfindender Mangel an Aufträgen und Lieferungen

nur erst in den letzten Monaten zu bemerken gewesen. Die Bestellungen waren jedoch angesichts der sehr niedrigen Preise und gegenüber den meist auf der früheren Höhe verbliebenen Arbeiterlöhnen und den hohen Kosten für Kohlen und Koks durchaus nicht lohnend und nach dieser Richtung gehört möglicherweise das Jahr 1891 zu den ungünstigsten, welche die deutsche Eisenindustrie in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten zu durchleben hatte.

Im Maschinen-, Locomotiv- und Waggonbau war der Geschäftsgang um Vieles besser, mindestens waren bis Mitte des Sommers 1891 lohnendere Aufträge vorhanden und erst von da ab ist auch im Maschinenbau, ebenso in den Eisengiefsereien, eine gewisse Verflauung des Geschäfts zu bemerken gewesen. Im Schiffbau dagegen ist nur ein Theil der Werften in einigermafsen befriedigender Weise beschäftigt gewesen."

Es folgt nunmehr in dem Berichte ein reiches statistisches Material über die Preise der gangbarsten Eisensorten, der Kohlen und Koks.

„In betreff der Arbeitslöhne", heifst es im Bericht, „sind die beträchtlichen Erhöhungen der Jahre 1889 und 1890 auch in 1891 seitens der meisten Werke trotz aller Ungunst der Zeit aufrecht gehalten worden und erst vom August des vergangenen Jahres ab ist eine kleine Abschwächung eingetreten, die indessen zu dem Preissturz der Fabricate seit April 1890 aufser allem Verhältnifs steht. Nach unseren Erhebungen, die diesmal auf nur eine kleinere Anzahl von Werken ausgedehnt werden konnten, stellt sich der durchschnittliche Arbeitslohn pro Monat:

| | Hüttenwerke im Rheinland | Maschinenbau |
|---|---|---|
| im Januar 1891 . . . | 95,5 ℳ | 100,2 ℳ |
| „ März „ . . . | 92,4 „ | 103,4 „ |
| „ Mai „ . . . | 93,2 „ | 103,5 „ |
| „ Juli „ . . . | 92,6 „ | 104,9 „ |
| „ September „ . . . | 90,8 „ | 104,9 „ |
| „ November „ . . . | 88,7 „ | 102,1 „ |
| „ December „ . . . | 85,4 „ | 99,9 „ |

Was die Gesammtzahl der in der Grofseisenindustrie beschäftigten Arbeiter betrifft, so stehen uns bis heute nach der amtlichen Statistik nur die Ziffern bis mit 1890 zur Verfügung. Danach waren vorhanden:

| | Beschäftigte Arbeiter 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|
| Eisenerzbergbau . . . | 36 009 | 37 762 | 38 837 |
| Hochofenbetrieb . . . | 23 046 | 23 985 | 24 846 |
| Eisengiefserei . . . . | 53 326 | 59 437 | 63 960 |
| Schweifseisenwerke . . | 51 779 | 53 536 | 53 970 |
| Flufseisenwerke . . . | 42 256 | 48 371 | 52 823 |
| Summe der Arbeiter | 206 416 | 223 091 | 234 436" |

Ueber die Höhe der Production des Jahres 1891, die Ein- und Ausfuhr u. s. w. folgen sodann sehr umfangreiche und sorgfältig bearbeitete Tabellen.

Der Bericht fährt sodann fort: „Für die sehr wünschenswerthe Erweiterung unseres Absatzes nach dem Auslande haben wir nicht geringe Erwartungen auf den Abschlufs der neuen Handelsverträge gesetzt. Die Verträge mit Oesterreich-Ungarn, Italien und Belgien, kurz darauf mit der Schweiz sind inzwischen abgeschlossen worden, unsere Hoffnungen haben sich jedoch nur zum kleinen oder sogar zum kleinsten Theile erfüllt, da, was für unsern Export an Zollermäfsigungen für Eisenindustrie und Maschinenbau erreicht worden ist, unsere Ausfuhr in nur geringem Grade wachsen lassen wird. Am entgegenkommendsten hat sich Oesterreich gezeigt, die Ermäfsigungen der früheren recht hohen Zölle sind aber doch nicht ansehnlich genug, um eine namhafte Steigerung unseres Exports erwarten zu lassen. Dasselbe gilt von Italien, während in Belgien Herabsetzungen der allerdings niedrigen Zölle für Eisen u. s. w. überhaupt nicht eingetreten sind. Weit mehr zu beklagen ist, dafs die Schweiz, welche eine bodenwüchsige Eisenindustrie gar nicht besitzt und wohl niemals erlangen kann, zu bemerkenswerthen Zugeständnissen nicht zu bewegen gewesen ist, vielmehr kurz vor Beginn der Verhandlungen sich erst einen Zolltarif ad hoc geschaffen und unter dessen Zugrundelegung einige Ermäfsigungen bewilligt hat, die aber dem früheren Tarif gegenüber nicht als eine Erleichterung, sondern vielfach als eine Erschwerung des Handelsverkehrs aufzufassen sind. Der Reichstag hat den Handelsvertrag mit der Schweiz aus Gründen, die auf einem andern Gebiet liegen mögen, genehmigt — rein geschäftlich wären Eisenindustrie und Maschinenbau durch den gefürchteten Zollkrieg mit der Schweiz kaum schlimmer gestellt worden, vielmehr wäre schliefslich ein entgegenkommendes Verhalten der Schweiz zu erwarten gewesen, da die dortige gut entwickelte Maschinenindustrie in erster Linie auf den Bezug deutschen Eisens angewiesen ist. Unter solchen Umständen ist um so weniger angenehm empfunden worden, dafs die Reichsregierung sich zur Herabsetzung einer Anzahl von Positionen des deutschen Zolltarifs — unter andern der Eisenbahnachsen und -Räder, der Kochgeschirre, der Kratzen, Gewehre, Telegraphenkabel u. s. w. — hat bereit finden lassen. — Weitere Verhandlungen über Handelsverträge stehen in Aussicht, zunächst mit Spanien, Serbien und Rumänien, sowie mit anderen meistbegünstigten Staaten. Zu denselben gehören zur Zeit: die Argentinische Conföderation, Belgien, Chile, Costarica, Dänemark, Dominikanische Republik, Ecuador, Frankreich, Griechenland, Grofsbritannien, Guatemala, Hawaiische Inseln, Honduras, Italien, Korea, Liberia, Madagaskar, Marokko, Mexico, Niederlande, Oesterreich-Ungarn, Paraguay, Persien, Salvador, Schweden und Norwegen, Schweiz, Serbien, Südafrikanische Republik, Türkei (auch Aegypten, Bulgarien und Ostrumelien), Nordamerika, Zanzibar.

Die Enttäuschungen, die wir durch die Handelsverträge für unsern erweiterten Absatz zu erfahren hatten, lenkten von neuem die Thätigkeit des Vereins auf die Verbilligung unserer einheimischen Eisenbahn-Gütertarife.

Das einstimmig abgegebene Gutachten des Landeseisenbahnraths vom 22. Mai 1891, betreffend die Frachtermäfsigungen für Kohle, Koks und Erze, hat die Eisenindustrie freudigst begrüfst; man war daher um so härter enttäuscht, als bekannt wurde, dafs die Staatsregierung den vorgeschlagenen Tarifermäfsigungen die Genehmigung unter dem Hinweis versagt habe, »die allgemeine Finanzlage gestatte zur Zeit nicht, mit Frachtermäfsigungen vorzugehen, bei welchen mit der Möglichkeit vorübergehender Einnahmeausfälle von erheblicher Bedeutung zu rechnen sein würde«. Wir haben zuzugestehen, dafs die vom Landeseisenbahnrath vorgeschlagenen Frachtermäfsigungen für kürzere Zeit allerdings einen, wenn auch nicht erheblichen, Ausfall in den Einnahmen der Staatsbahnen zur Folge haben konnten. Ohne Zweifel würde jedoch nach Verlauf von ein, höchstens zwei Jahren der Verkehr so gestiegen sein, dafs der Ausfall nicht blofs gedeckt, sondern, wie dies bei den meisten Tarifermäfsigungen hat beobachtet werden können, sogar eine Mehreinnahme erzielt worden wäre. Hiervon jedoch ganz abgesehen, ist darauf aufmerksam zu machen, dafs bei den Verhandlungen über die Verstaatlichung der Bahnen im Abgeordnetenhause ausdrücklich betont und von der Staatsregierung zugesagt worden ist, dafs die Ueberschüsse des Staatsbahnbetriebes für andere Staatszwecke nicht verwendet werden, sondern nur der Hebung des Verkehrs und der Entwicklung der Industrie dienen sollen. Die Ermäfsigung der Transportsätze für die Rohstoffe, wie solche der Landeseisenbahnrath vorschlägt, ist als eine der ersten Vorbedingungen für die Förderung der Industrie zu betrachten und ganz besonders gilt dies für die Eisenindustrie, die, mit einem erheblichen Theile ihrer Erzeugnisse auf den Export angewiesen, den letzteren nur dann aufrecht halten kann, wenn ihr in den Frachtsätzen für den Transport ihrer weit voneinander abgelegenen Rohstoffe an Kohlen, Erzen und Steinen wenigstens ein Theil der Erleichterungen gewährt wird, deren sich die ausländische Concurrenz erfreut. Wir haben daher unter dem 30. November 1891 beantragt, »dafs dem Gutachten des Landeseisenbahnraths vom 22. Mai 1891 in kürzester Frist Folge gegeben werde«.

Dankend ist zu erwähnen, dafs in den deutschen Staaten auch in dem verflossenen Jahre durch die Erweiterung des Eisenbahnnetzes, das Legen zweiter bezw. dritter und vierter Geleise, durch Bahnhofsneu- und Umbauten, Ergänzung des rollenden Materials an Locomotiven und Waggons u. s. w. umfangreiche Bestellungen — wenn auch zu weichenden Preisen — erfolgt sind. Es bleibt jedoch nach wie vor zu wünschen, dafs — entsprechend den neuesten Forderungen der Technik und mit Rücksicht auf die Sicherheit und Annehmlichkeit der Reisenden — die Anwendung schwererer Schienen nicht länger beanstandet und an Stelle der Holzschwelle der eiserne Unterbau gröfsere Berücksichtigung finden möge. Zur Zeit ist der Verein damit beschäftigt, für eine neue Eingabe das entsprechende Material zu sammeln.“

Es folgen sodann Mittheilungen über die socialpolitische Gesetzgebung und über andere Gesetzentwürfe. Betreffs eines Warrantgesetzes heifst es im Bericht:

„Unsere Besorgnisse über den Erlafs eines Warrantgesetzes, dem auch die Artikel der Eisenindustrie zu unterwerfen gewesen wären, scheinen bis auf weiteres beseitigt zu sein, da der bereits bearbeitete Entwurf dem gegenwärtig berufenen Reichstag nicht vorgelegt worden ist. Die schlimmen Erfahrungen, die in England im Laufe der letzten 12 bis 15 Monate wiederum mit den Roheisen-Warrants gemacht worden sind, haben die Richtigkeit unserer eindringlich geltend gemachten Bedenken von neuem bestätigt. Der Preis von Glasgow-Warrants betrug im Januar $47^{1}/_{12}$ sh., fiel im April bis auf $42^{1}/_{2}$, erhob sich Ende Mai infolge von abermals wilden Speculationen plötzlich auf 59, fiel nach wenig Tagen wiederum auf 45,6 und schlofs mit stetig weichender Tendenz im December mit nominell 43 sh. Im Februar 1892 gelang es der Baissepartei, den Preis plötzlich bis auf $38^{1}/_{2}$ zu werfen, worauf in der zweiten Hälfte desselben Monats eine wenn auch nur kleine Preissteigerung bis 40 sh. eintrat. Derartige sprungartige Preisbewegungen mögen dem waghalsig speculirenden Kapitalisten und Börsenmann je nach dem Erfolg willkommen sein, für die regulär fortarbeitende Industrie sind sie geradezu ein Unglück.“

Seitens der Generalversammlung werden Bemerkungen zu dem Bericht nicht gemacht. —

Die Revisions-Commission hat die Jahresrechnung geprüft und richtig befunden.

Auf Antrag der Commission spricht die Generalversammlung einstimmig die Decharge aus.

Auf Antrag des Vorstandes bezw. des Präsidiums wird mit allen Stimmen beschlossen, für das laufende Vereinsjahr wiederum 4 ℳ pro Einheit als Beiträge zur Deckung des Vereinsbedarfs zu erheben.

Weitere Anträge liegen nicht vor und wird hierauf die Generalversammlung geschlossen.

# Der neue Auszug der Bestimmungen für jugendliche Arbeiter.

„Beim Ueberschauen aller dieser Schutzmafsregeln wird man die Ueberzeugung gewinnen müssen, dafs für die sittliche, geistige und körperliche Entwicklung der jungen Arbeiter in Deutschland nunmehr, soweit die Rechte der letzteren in Betracht kommen, bestens gesorgt ist. Die Pflichten, welche den jungen Arbeitern auferlegt werden, sind dagegen lange nicht so mannigfaltig, ja sie erscheinen, mit dem Mafsstabe der jungen Leute in anderen Bevölkerungsklassen gemessen, sehr geringfügig.“* Diese beiden, einen ungeheuren Gegensatz kennzeichnenden Sätze des so treffend und trefflich geschriebenen Artikels über die neue Gewerbeordnung und die jungen Arbeiter fielen mir sofort bei, als mir der auf Veranlassung der preufsischen Centralbehörde herausgegebene, im § 138 Abs. 2 vorgeschriebene Auszug aus den Bestimmungen für jugendliche Arbeiter in diesen Tagen zu Gesichte kam. Derselbe ist, abgesehen von einigen wenigen, auch unerheblichen Aenderungen mehr redactioneller Natur, ein wortgetreuer Abklatsch des schon seit 1879 geltenden Auszugs. Für den Verfasser scheinen die in der Novelle vom 1. Juni 1891 enthaltenen Neubestimmungen über die jugendlichen Arbeiter gar nicht vorhanden gewesen zu sein, denn sonst ist es bei unbefangener Würdigung der wirklichen Verhältnisse der jugendlichen Arbeiterwelt schier unbegreiflich, wie auch in der neuen Fassung dieses Auszugs wiederum nur die Rechte der jugendlichen Arbeiter erwähnt werden, nicht aber die Pflichten, obgleich solche durch das neue Gesetz endlich auch für die jugendlichen Arbeiter eingeführt worden sind, so hinsichtlich des Arbeitsbuches, des Lohnes und des Zeugnisses. Es ist schon an der eingangs angeführten Stelle gesagt, dafs diese Pflichten nicht so mannigfaltig, ja vergleichsweise geringfügig sind; eben darum aber mufsten sie als nothwendige Ergänzung und gleichzeitig gewissermafsen als ein nicht zu unterschätzendes Gegengewicht in den Auszug mit aufgenommen werden. Darüber dürfte bei denjenigen, welche im praktischen Gewerbsleben mitten drinnen stehen, auch nicht der mindeste Zweifel herrschen. Unterläfst man aber die Aufnahme auch solcher Bestimmungen, so macht man unwillkürlich aus dem Arbeiterschutzgesetz, eine übrigens nicht sehr glückliche und noch weniger passende Bezeichnung statt Arbeitsschutzgesetz, ein Arbeitervorzugsrecht. Selbstverständlich beabsichtigen unsere Behörden so etwas keineswegs; aber darauf kommt es hierbei nicht lediglich an, sondern hier ist von Bedeutung und von zu beachtender Wichtigkeit, welchen Eindruck eine solche Unterlassungssünde auf die jungen Arbeiter macht. Dafs dieser für den socialen Frieden, für die Ruhe und Stetigkeit des Arbeits- und auch der Arbeiterverhältnisse kein günstiger ist, das wird kein Kundiger bestreiten können noch wollen. Es ist seinerzeit so viel über diejenigen Neuerungen, welche der jungen Arbeiterwelt nothwendige, weil in ihren Folgen heilsame Pflichten auferlegen, in und aufser dem Reichstage, namentlich in den meist von unreifen Burschen besuchten socialistischen Versammlungen, gestritten und geschimpft worden, und als nach heifsem Kampfe auch diese Neuerungen Gesetz wurden, söhnte sich mancher vorurtheilsfreie Mann mit der fast nur zu Gunsten der Arbeiterwelt erfolgten Umbildung des Titels VII der nun ein Dutzend Mal „verbesserten“ Gewerbeordnung in dem Bewufstsein aus, dafs doch einige wichtige, wenn auch noch so wenige, Bestimmungen in dieser Neubildung enthalten seien, welche bei richtiger und, wie die Socialisten so gerne sagen, zielbewufster Handhabung seitens der staatlichen Organe die jugendliche Arbeiterwelt wieder zu Sitte und Ordnung zurückführen, mindestens aber vor dem weiteren Vergiften durch socialistische Irrlehren bewahren könnten.

Nun aber wird diese Hoffnung durch die bemängelte Unterlassungssünde wieder zu schanden gemacht. Vorläufig können wir nur annehmen, dafs diese auf einem Versehen beruht, dessen Schaden recht bald ausgemerzt werden wird. Sollte jedoch die preufsische Centralbehörde wider Erwarten jene Unterlassung beabsichtigt haben, so dürfte man wohl mit Recht neugierig sein, die dafür geltend zu machenden Gründe kennen zu lernen, obschon wir uns trotz aller Unvoreingenommenheit nicht vorstellen können, dafs diese uns trotz entgegenstehender offenkundiger Thatsachen zu überzeugen vermöchten.

Wir können nur der Hoffnung Ausdruck geben, dafs die hohe Behörde in dieser Beziehung recht bald Wandel schaffen möge. Es ist noch Zeit dazu.

Sodann möchten wir den Wunsch aussprechen, dafs bei der neuen Fassung des Auszugs noch bemerkt wird, dafs nach Artikel 9 Abs. 4 des Gesetzes für die jugendlichen Arbeiter, welche vor Verkündung des Gesetzes (5. Mai 1891) in Fabriken oder ähnlichen Betrieben bereits beschäftigt waren, die alten Bestimmungen (also der alte Auszug) noch bis zum 1. April 1894, also noch volle zwei Jahre gelten, während, was

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1892, Seite 239.

hier allein hätte von Einflufs sein können, das arbeitsfähige Alter der Kinder unter 14 Jahren nur um ein Jahr, nämlich vom 12. vollendeten auf das vollendete 13. Lebensjahr verschoben ist. Die Bestimmungen aber für etwa 90 % aller jugendlichen Arbeiter sind, abgesehen von den vorhin erwähnten Pflichten, die gleichen geblieben. Es ist wirklich nicht einleuchtend, warum diese Pflichten nicht auch schon für die vor dem 5. Mai 1891 beschäftigten jugendlichen Arbeiter sofort gelten sollen. Der praktische Gewerbetreibende weifs sich keinen Reim zu dieser gesetzlichen, aber im höchsten Grade für die Praxis lästigen und keinem Menschen nutzenden Vorschrift zu machen, dafs er nun auch noch gehalten sein soll, zweierlei Auszüge der gewerblichen Bestimmungen für jugendliche Arbeiter auszuhängen, sofern der eine Theil derselben vor Verkündung des Gesetzes, der andere Theil später in die Arbeit eingetreten ist. Dabei mag noch erwähnt werden, dafs sich bei den weiblichen jugendlichen Arbeitern (unter 16 Jahren) noch der Nachtheil ergiebt, dafs sie nach diesem Artikel 9 keinen Anspruch darauf haben, an der Neuerung theilzunehmen, an den Vorabenden zu den Ruhetagen nach $5^1/_2$ Uhr Nachmittags nicht mehr arbeiten zu müssen, vorausgesetzt natürlich, dafs sie schon vor Verkündung des Gesetzes als gewerbliche Arbeiterinnen thätig waren.

Da nun die Novelle vorschreibt, in diesen Auszug auch die neuen Bestimmungen über die Arbeiterinnen (selbstverständlich von über 16 Jahren) aufzunehmen und die Behörde geglaubt hat, den neuen Auszug in zweierlei Fassung zu fertigen, so können wir es erleben, in zahlreichen Fabriken demnächst statt eines einzigen ganze drei Auszüge hangen und prangen zu sehen, wodurch die Befolgung der gesetzlichen Vorschriften auf seiten der Arbeitgeber und deren Vertreter nicht erleichtert und noch weniger das Gefühl und der Sinn der jugendlichen Arbeiter für Recht und Ordnung erweckt werden dürfte.

Dies sociale Friedensgesetz kann auf diese Weise noch sehr verhängnifsvoll werden, und darum ist volle Offenheit und unbefangene Prüfung unbedingt nothwendig. Aus diesem Grunde wollen wir dann auch noch darauf hinweisen, dafs das Verzeichnifs jugendlicher Arbeiter jeder Interessent sich selbst anfertigen lassen kann, natürlich unter Beobachtung der besonderen gesetzlichen Anordnungen. Eine von diesen erfordert, dafs in diesem Verzeichnifs auch die Arbeitstage enthalten sind; in den von den Behörden amtlich empfohlenen Verzeichnissen fehlt aber diese Erwähnung. Auch ist es wenig praktisch, für junge Burschen, junge Mädchen und Kinder je ein besonderes Verzeichnifs anzulegen und diese drei dann zu einem einzigen Placat, was in sehr vielen Fällen nur zu einem Drittel benutzt werden wird, zu vereinigen. *—H—*

# Ueber Materialprüfung durch Schlagversuche.

(Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin. 1891, Heft 1—3.)

Zur Durchführung der Untersuchungen verwendete Professor A. Martens ein kleines Fallwerk mit einem 36 bezw. 56 kg schweren Fallbär, und war bei den Stauchversuchen sowohl der Ambofs, als auch der Bär mit einem gehärteten Stahleinsatz versehen. Als Versuchskörper dienten cylindrische Probestücke, deren Höhe gleich dem Durchmesser war (Normalkörper). Uebrigens wurden auch Reihen von Versuchen mit würfel- und röhrenförmigen Körpern ausgeführt.

Aus den Ergebnissen der Vorversuche ist zu bemerken, dafs sowohl die Leistung vieler schwacher Schläge wesentlich geringer ist, als diejenige von wenigen wuchtigen Schlägen von gleicher Gesammtarbeit, und dafs die Wirkung der ersten Schläge gröfser ist, als die der folgenden.

Besonderes Interesse für uns haben die Untersuchungen würfelförmiger Normalkörper aus Gufseisen. Verfasser zieht aus diesen Versuchen die Schlufsfolgerungen: „Der Gufseisenkörper erreicht bei wiederholten Schlägen aus gleicher Höhe eine gröfste Widerstandsfähigkeit. Bereits bei mehreren Schlägen vor Erreichen des Bruches nimmt die Widerstandsfähigkeit ab."

Im Anschlufs an die im Auftrage des »Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses« und des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« ausgeführten Versuche über das Verhalten von Flufseisen beim Erhitzen* wurden auch Stauchversuche mit erhitzten Probestücken ausgeführt; dieselben ergaben, dafs bei einem Wärmegrad von etwa 150° C. alle drei Materialien (Flufseisen von 3 verschiedenen Härtestufen) am widerstandsfähigsten sind für gleiche Formänderung, also am meisten Schlagarbeit erfordern. Dieser Punkt gröfsten Widerstandes fällt aber nicht mit dem Punkt gröfster Festigkeit zusammen, denn letzterer wird über-

* Vergl. »Stahl u. Eisen« 1890, Nr. 10, S. 843—853.

einstimmend für alle drei Materialien erst bei 200° C. erreicht.

Für die beiden Flufseisensorten I u. II fällt der Punkt des gröfsten Stauchwiderstandes mit dem Punkt kleinster Dehnbarkeit nahe zusammen. Auch das Flufseisen III zeigt an dieser Stelle einen charakteristischen Punkt in seiner Dehnbarkeit; aber der kleinste Werth liegt bei diesem Material erst bei etwa 300° C. Da aber an dieser Stelle die Linien des Stauchwiderstandes für das Material III gegenüber I und II keine wesentlichen Abweichungen zeigen, so mufs bezweifelt werden, dafs die Dehnbarkeit des Materials einen vorwiegenden Einflufs auf den Stauchwiderstand ausübt.

Stauchversuche mit Hohlcylindern. Zu den Versuchen wurden Rohrenden aus ziemlich hartem Stahl benutzt, welche senkrecht zur Rohrachse so abgeschnitten waren, dafs ihre Höhe gleich dem äufseren Durchmesser war.

Stauchversuche mit verschiedenen Materialien (Eisenbahnmaterial). Für die untersuchten Stahlsorten gelten die Sätze: „Die Höhenveränderung durch die Staucharbeit ist im allgemeinen umgekehrt proportional der Zerreifsfestigkeit" und „Die Höhenverminderung durch die Staucharbeit ist im allgemeinen proportional der Dehnbarkeit und der Querschnittsverminderung".

In dem Abschnitt: Der Zuverlässigkeitsgrad der Stauchversuche kommt der Verfasser zu dem Schlusse: „Die Stauchversuche können mit recht grofser Sicherheit ausgeführt werden; mehrere Beobachtungsreihen mit dem gleichen Material ergaben mittlere Fehler, die kleiner sind als 0,5%."

Von Interesse ist ein Vergleich der Ergebnisse von Stauch- und Druckversuchen mit Normalkörpern.

Professor Kick hat bereits früher in seinem Werke: „Das Gesetz der proportionalen Widerstände" solche Vergleiche angegeben und den Satz aufgestellt: „Verschiedene Materialien verhalten sich in ihrem Widerstande gegen Stöfse und ruhigen Druck principiell verschieden"; „es ist daher nicht möglich, eine allgemein gültige Beziehung zwischen der zu einer bestimmten Formänderung erforderlichen mechanischen Arbeit bei Anwendung von ruhigem Druck einerseits und bei Anwendung von Stöfsen andererseits zu finden".

Der Raum erlaubt es nicht, auf die von Prof. Martens ausgeführten Untersuchungen selbst einzugehen; wir müssen uns darauf beschränken, die Resultate mitzutheilen.

I. Zur Erzielung der gleichen Formänderung ist unter den angewendeten Versuchsbedingungen bei Stauchversuchen mit Normalkörpern aus Flufseisen und Schweifseisen für geringe Formänderung eine 6- bezw. 7 fache gröfsere Arbeitsleistung erforderlich, als sie bei Druckversuchen aufgewendet werden mufs. Diese Verhältnisse nehmen mit der Gröfse der zu erzielenden Formänderung allmählich ab.

II. Bei den Versuchen mit würfelförmigen Gufseisenkörpern wächst das Verhältnifs zwischen den zu gleichen Formänderungen aufzuwendenden Arbeitsgröfsen mit der Gröfse der zu erzielenden Formänderung, und ferner nimmt mit wachsendem Stauchwiderstand im allgemeinen auch die Verhältnifszahl der aufzuwendenden Arbeitsgröfse zu.

Ueber den Gütemafsstab, welchen man mit Hülfe der Ergebnisse von Stauchversuchen an ein Material legen kann, äufsert sich Kick etwa wie folgt: Er bezeichnet zunächst als den Bruchfactor diejenige Schlagarbeit, welche aufgewendet werden mufs, um z. B. eine gufseiserne Kugel von 1 kg Gewicht mit einem einzigen Schlage gerade zum Zerspringen zu bringen. Für feinkörniges Gufseisen hat er den Factor zu 200 mkg ermittelt. Der Bruchfactor ist aber nicht nur abhängig von dem Material, sondern auch von der Form des Werkstücks und von der Form der Werkzeuge, mit welchen der Bruch herbeigeführt wird. Wenn man den Bruchfactor gleich der Bruchhöhe annimmt, d. h. jener in Metern ausgedrückten Fallhöhe, durch welche z. B. eine Kugel fallen müfste, um auf einer festen Unterlage zum Bruch zu kommen, so ergiebt sich der Satz: „Bruchfactor mal Körpergewicht und Bruchhöhe mal Körpergewicht sind einander gleich und drücken die zum Bruche erforderliche Arbeitsgröfse aus."

Beschränkt man sich darauf, nur für die zu Constructionszwecken häufiger benutzten Metalle einen geeigneten Gütemafsstab zu finden, so kommen vornehmlich zwei Möglichkeiten in Frage. Entweder kann der zu untersuchende Körper durch hinreichend weit fortgeführte Stauchversuche zum Bruch gebracht werden, oder er ist weich und läfst sich zu einer dünnen Platte ausschlagen, ohne dafs Bruch oder Rifsbildung eintritt. Der erste Fall kommt vor, 1. wenn der Körper an sich spröde (Gufseisen) ist, 2. wenn sein Gefüge an sich derartig beschaffen ist, dafs Rifsbildung eintreten mufs (Schweifseisen, das parallel mit der Sehne gestaucht wird), 3. wenn Fehlstellen in einem an sich bildsamen Material vorkommen (Flufseisen mit eingesprengten härteren Adern oder blasigen Stellen), 4. oder wenn bei einem an sich stark bildsamen und sehr gleichmäfsigen Material schliefslich Diagonalrisse eintreten (weicher Stahl).

Für spröde Materialien oder solche Körper, die bis zur Bildung von Diagonalrissen zusammen gestaucht werden können, bei denen also sozusagen eine regelrechte, in allen ähnlichen Fällen ähnliche Bruchform hervorgerufen wird, dürfte der von Kick vorgeschlagene Bruchfactor einen geeigneten Gütemafsstab für die Materialbeurtheilung abgeben. Anders steht es aber schon bei der

**Prüfung von sehnigem Schweifseisen.** Die Rifsbildung ist hier von örtlichen Verhältnissen abhängig und unter Umständen kann ein für bestimmte Zwecke aufserordentlich brauchbares Material einen geringen Bruchfactor ergeben.

Den Schlufs der vorliegenden Arbeit über Schlagversuche bilden **Vorschläge für die praktische Ausführung von Stauchversuchen mit Normalkörpern.**

Aus den bisher mitgetheilten Versuchsergebnissen und den daraus gezogenen Schlufsfolgerungen ersieht man, dafs der Stauchversuch an Probekörpern von Normalform in hohem Mafse geeignet ist, ein Material in seinen Eigenschaften zuverlässig zu kennzeichnen. Ein Vortheil, der nicht zu unterschätzen ist, besteht darin, dafs sowohl die Probeentnahme aufserordentlich leicht ist und dafs der Versuch selbst mit sehr einfachen Hülfsmitteln und zugleich schnell ausgeführt werden kann. Es können somit auch kleinere Werkstätten sich den Stauchversuch zu nutze machen, und gerade auf diesem Gebiet scheint er berufen, eine segensreiche Rolle zu spielen. Aber auch in grofsen Werkstätten dürfte er am Platze sein, denn die Sicherheit, mit welcher man für die Güte seines Erzeugnisses einzustehen vermag, wird bei der Anwendung der Stauchprobe bedeutend vergröfsert, weil man die Zahl der Controlproben erheblich vermehren kann.

Für die Versuche zur Feststellung der Materialeigenschaften durch den Stauchversuch macht Verfasser folgende Vorschläge: Zur Erprobung von **schmiedbarem Eisen, Stahl, Bronze, Metalllegirungen und weichen Metallen** kommen Normalkörper von 13, 15, 20 und 30 mm Höhe (= Durchmesser) in Anwendung. Für die Erprobung von Gufseisen werden, in Anlehnung an die Beschlüsse der Conferenzen zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsverfahren, in der Regel Würfel von 25 oder 30 mm Kantenlänge zur Anwendung kommen. Um einen möglichst tiefen Einblick in die Materialeigenschaften zu erhalten, sind jedesmal 5 unter sich gleiche Körper dem Material zu entnehmen und folgendermafsen zu prüfen:

Drei Körper werden mit Schlägen aus gleicher Fallhöhe so lange geschlagen, bis Rifsbildung eintritt, oder die Höhe, wenn möglich, auf 20 % der ursprünglichen Höhe verringert ist. Hierbei werden die Schläge so bemessen, dafs der erste Körper mit 1a, der zweite mit 2a, und der dritte mit 4a mkg/ccm für jeden Schlag beansprucht ist. Die Coëfficienten a sind den zu prüfenden Materialien anzupassen und zwar wird es sich empfehlen

| | |
|---|---|
| für Stahl zwischen 50 bis 80 kg/qmm Festigkeit | a = 10 |
| für schmiedbares Eisen | a = 2,5 |
| „ Gufseisen | a = 2,5 |
| „ Kupfer u. Bronze v. mittler. Härte | a = 2,5 |
| „ Weichmetalle | a = 0,25 |

zu setzen.

Die beiden übrig gebliebenen Körper werden auf Grund der bei den drei voraufgehenden Versuchsreihen gefundenen Ergebnissen mit je einem Schlage geprüft, welcher so bemessen wird, dafs der Körper mit einiger Wahrscheinlichkeit entweder zur Rifsbildung (Bruch) oder auf 20 % seiner ursprünglichen Höhe gebracht wird.

Die bisher mitgetheilten Vorschriften beziehen sich in erster Linie auf die Arbeiten in Versuchsanstalten.

Im Fabrikbetrieb wird man sowohl die Versuche als auch das Fallwerk selbst etwas vereinfachen können; namentlich wenn es nur darauf ankommt, ein laufend erzeugtes Material auf seine Gleichmäfsigkeit zu prüfen, so wird es leicht sein, diejenige Fallhöhe zu ermitteln, welche bei ein oder zwei Schlägen die als erstrebenswerth erkannte Höhenverminderung erzeugt. In sehr vielen Fällen wird es auch möglich sein, Halb- oder Fertigfabricate auf ihre Güte durch einen einfachen Schlagversuch zu prüfen.

Der Verfasser schliefst seine interessante Arbeit mit der Versicherung, dafs die Versuchsanstalt gern bereit ist, in allen besonderen Fällen Auskunft und Rath zu ertheilen, um so zu ihrem Theil zur weiteren Förderung deutschen Gewerbefleifses beizutragen.

---

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Bemerkungen zur Abfiltrirung des Kohlenschwammes von W. P. Barba.

Beim Behandeln des Eisens mit Kupferammoniumchlorid behufs Abscheidung des Kohlenstoffes trennt letzteres sich manchmal in schleimiger, schwer filtrirbarer Beschaffenheit ab. Dies ist besonders bei geschmiedetem und bei in Oel gehärtetem oder angelassenem Stahl der Fall; jedoch ermöglicht folgendes Verfahren ein sehr schnelles Filtriren des Kohlenstoffes auch dieser Eisensorten. Nach beendeter Auflösung läfst man die Flüssigkeit 15 Minuten stehen, der Kohlenstoff setzt sich in dieser Zeit vollständig zu Boden, so dafs man den gröfsten Theil der überstehenden Flüssigkeit klar abgiefsen kann. Hierauf setzt man zu dem Rest aufgeschlemmten Asbest und giefst dies auch

auf das Filter. Die Asbestfäserchen verhindern das Zusammenkleben der Kohlenstoffpartikelchen und ermöglichen somit das schnelle Durchlaufen der Flüssigkeit durch das Filter.

**Eine genaue Phosphorbestimmung im Stahl in 2 Stunden.**

Die bis jetzt angewandten Methoden zur Bestimmung des Phosphors im Stahl besitzen hinsichtlich der Schnelligkeit und Genauigkeit noch manche Nachtheile. Dieser Umstand veranlafste mich zur Ausarbeitung eines combinirten Verfahrens, unter Benutzung der vorhandenen Methoden. Diese combinirte Methode liefert sehr gute Resultate, ist einfach und führt in der Praxis schnell zum Ziel.

Ich verfahre folgendermafsen: Ich löse 2 bis 5 g Stahl in einem Erlenmeyerschen Kolben von 300 bis 500 ccm Inhalt in 30 bis 75 ccm Salpetersäure von 1,2 specifischem Gewicht. Nach erfolgter Lösung, d. h. nach dem Entweichen der Stickstoffoxyde, wird die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und mit 10 bis 25 ccm einer Lösung von 10 g Permanganat in 1 l Wasser versetzt. 25 ccm dieser Lösung brauchen zum gänzlichen Zersetzen 10 ccm concentrirter Salzsäure. Das Kochen mufs so lange dauern, bis das ausgeschiedene Mangansuperoxyd, nach dem Abheben des Kolbens vom Feuer, schnell zu Boden fällt. Jetzt giebt man, die Wände des Kolbens umgiefsend, auf 1 g Stahl 2 ccm concentrirte Salzsäure zu, kocht weitere 20 Minuten, bis das Superoxyd sich vollständig löst und alles Chlor entweicht. Die Lösung mufs nun ganz rein und chlorfrei sein. Um die Flüssigkeit neutral zu machen, wende ich die Methode von A. E. Emmerton* an. Ich versetze unter öfterem Umschütteln mit starkem Ammoniak, bis die Flüssigkeit zu einer steifen Gallerte wird; alsdann füge ich unter Umschütteln noch einige Cubikcentimeter Ammoniak zu, so dafs die Flüssigkeit einen starken Geruch nach Ammoniak hat. Hierauf wird allmählich mit starker Salpetersäure versetzt, bis der Inhalt dünnflüssiger wird. Ist der Niederschlag gelöst und zeigt die Lösung eine sehr dunkle Farbe, so giebt man noch ein wenig Salpetersäure zu.

Die so erhaltene Lösung erwärme ich bis 85° C., giefse 25 bis 30 ccm molybdänsaures Ammonium zu, verschliefse den Kolben mit einem Glaspfropfen, und schüttle, anfangs gelinde, unter 2- bis 3 maligem Abnehmen des Pfropfens, um den Luftdruck im Kolben ins Gleichgewicht zu bringen und dann, nach Umwickeln mit einem Tuch, heftig 5 Minuten lang. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Fällung eine vollständige.

Man sammelt nun, unter Anwendung der Saugpumpe, den Niederschlag auf einem Filter, wäscht denselben mit 15procentigem salpetersaurem Ammon und dann 2- bis 3mal mit Wasser.

* Andrew Alexander Blair, The chemical Analysis of Iron; second edition, S. 95.

Der zweite Theil der Methode ist auf der Titriranalyse von E. Tilo gegründet. Obwohl dieses Verfahren in der »Chemikerzeitung« 1887, Nr. 47, S. 87, ausführlich beschrieben ist, halte ich es doch für angezeigt, die Ausführung des Titrirens zu beschreiben.

Den gelben, gut gewaschenen Niederschlag sammt Filter bringe ich in einen Kolben, zerreifse mit einem Glasstabe das Filter, um den Niederschlag der Einwirkung des Ammoniaks auszusetzen, und begiefse mit 6 bis 10 ccm auf Phosphor titrirtem Ammoniak. Nach erfolgter Lösung wird mit Wasser verdünnt, einige Tropfen Lackmustinctur zugegeben, und der Ueberschufs an Ammoniak mit Salzsäure zurücktitrirt.

Um die Rechnung zu vereinfachen, ist die Salzsäure so verdünnt, dafs 1 ccm Ammoniak ganz genau 1 ccm Salzsäure entspricht. Jede von den zwei beim Titriren verwendeten Büretten ist in 25 ccm und ein jeder Cubikcentimeter in 30 Theile getheilt.

$\frac{1}{30}$ der Ammoniaklösung entspricht 0,001178 % Phosphor. Zum Lösen des gelben, aus 2 g Stahl erhaltenen Niederschlags brauche ich in einem Falle, den ich als Beispiel anführen will, 7 ccm Ammoniak, d. h. $\frac{210}{30}$ ccm; zum Zurücktitriren des Ueberschusses brauche ich $2\frac{5}{30}$ ccm, d. h. $\frac{65}{30}$ Salzsäure, also ist das Quantum des durch den gelben Niederschlag neutral gemachten Ammoniaks $= \frac{210}{30} - \frac{65}{30} = \frac{145}{30}$ ccm. $\frac{1}{30}$ ccm Ammoniak entspricht, wie oben angegeben, 0,001178 % P, also entsprechen $\frac{145}{30} = 0{,}001178 \times 145 = 0{,}1708$ durch 2 dividirt, weil 2 g Stahl = 0,085 % Phosphor im untersuchten Stahl.

Um die Brauchbarkeit und Genauigkeit der Methode zu ermitteln, habe ich eine grofse Anzahl Titrirungen parallel mit der Gewichtsanalyse ausgeführt, von denen ich im Nachstehenden einige Beispiele folgen lasse.

| Charge | $NH_3$ c³ | $\frac{1}{30}$ c³ $NH_3$ | $\frac{1}{30}$ c³ HCl | Verbrauch an Ammoniak | Mafsanalyse % P | Gewichtsanalyse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3588 | 8 | 240 | 85 | 155 | 0,091 | 0,091 |
| 3475/2 | 7 | 210 | 27 | 183 | 0,108 | 0,107 |
| 3475/3 | 10 | 300 | 121 | 179 | 0,105 | 0,107 |
| 3494/2 | 10 | 300 | 80 | 220 | 0,129 | 0,129 |
| 3494/3 | 10 | 300 | 80 | 220 | 0,129 | 0,129 |
| 3487/2 | 8 | 240 | 62 | 178 | 0,105 | 0,106 |
| 3643 | 7 | 210 | 71 | 139 | 0,080 | 0,083 |
| 3641 | 7 | 210 | 106 | 104 | 0,061 | 0,065 |
| 3494/0 | 7 | 210 | 10 | 200 | 0,118 | 0,117 |
| 3494/1 | 10 | 300 | 84 | 216 | 0,127 | 0,131 |
| Stahl v. W. | $6\frac{22}{30}$ | 202 | 93 | 109 | 0,063 | 0,062 |

Eisenwerk Kulebaki. *Henryk Wdowiszewski,*
Chemiker.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

28. März 1892: Kl. 5, St 3074. Umkehrbare Gesteinsbohrmaschine mit selbstthätig geregeltem Vorschub. A. Steenaerts in Aachen.

Kl. 5, St 3131. Mitnehmereinrichtung für maschinelle Streckenförderung. Friedrich Stolz in Salzbrunn.

Kl. 18, Sch 7598. Eine Ausführungsform des unter Nr. 55 707 patentirten Siemens-Martin-Ofens. Heinrich Schoenwaelder in Friedenshütte b. Morgenroth, O.-Schl.

Kl. 40, B 12755 Verfahren zur Trennung des Eisens, Kobalts und Zinks vom Nickel durch Elektrolyse. Firma Basse & Selve in Altena i. Westf.

Kl. 40, H 11980. Beschickungs- und Wäge-Vorrichtung für Schachtöfen. E. Honold in Stolberg, Rheinland.

Kl. 40, P 5592. Rühr- und Fortschaufelungs-Vorrichtung für Röstöfen. Eduard Preiss in Guidottohütte bei Chropaczow, O.-Schl.

Kl. 40, S 6291. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Metallen. Firma Shedlock & Denny in London.

31. März 1892: Kl. 1, U 771. Hydraulische Setzmaschine mit Luftkissen zwischen Kolben und Wasser. Friedrich Utsch in Köln-Deutz.

Kl. 19, W 7802. Hebebock für Eisenbahn-Geleise. Friedr. Westmayer in St. Johann a. d. S.

Kl. 19, Z 1452. Schraubenförmige Druckschiene. Eduard Zimmermann in Berlin.

Kl. 20, F 5738. Kastenklinke für Kippwagen. Firma Friedländer & Josephson in Berlin.

Kl. 20, Z 1490. Blattfeder für Fahrzeuge mit Sicherung gegen das Verschieben des Federbundes. Firma van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz.

Kl. 24, H 11789. Feuerungsanlage mit Rauchverzehrung. Ant. Hamm in Frankenthal, Pfalz.

Kl. 31, H 11274. Herstellung von Heizkörpern. Hannoversche Maschinenbau-A.-G., vorm. Egestorff in Linden vor Hannover.

Kl. 36, E 3248. Heizrohr mit Kohlen-Rippen. Otto Ehlen in Prag.

Kl. 49, A 3019. Walzenstrafse mit geneigten Walzenachsen. Thomas Valentine Allis in New York.

4. April 1892: Kl. 5, M 8633. Vorrichtung zum Schlitzen. Heinrich Munscheid in Dortmund.

Kl. 7, T 3284. Mundstück zur Herstellung von Drähten oder Metallfäden direct aus flüssigem Metall. Abner Torkington in Moorgate (England).

7. April 1892: Kl. 5, G 7242. Vorrichtung zum Vortreiben von Stollen. Firma F. C. Glaser in Berlin.

Kl. 7, H 11609. Wickelmaschine für Draht. Robert Hirst und Frank Hirst in Cleckheaton (England).

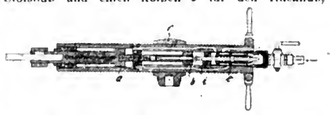
## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 19, Nr. 61095,** vom 12. Februar 1891. F. von Kuczkowski in Witten a. d. Ruhr. *Federnde Schienenstofsverbindung.*

Die beiden Schienenenden sind gegeneinander federnd unterstützt, so dafs sie sich gegeneinander senkrecht verschieben können. Als Unterstützung der Enden dienen unter die Schienenfüfse gelegte Blattfedern oder in Aussparungen der Enden eingelegte Spiralfedern.

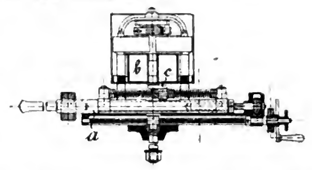
**Kl. 5, Nr. 60752,** vom 3. März 1891. Firma H. W. Dinnendahl in Kunstwerkerhütte bei Steele. *Gesteinbohrmaschine mit zwei verschieden grofsen, den Vor- und Rückhub bewirkenden Kolben.*

Die Maschine besitzt einen Kolben *a* für den Stofshub und einen Kolben *b* für den Rückhub,



welche beiden Kolben miteinander starr verbunden sind. Im hinteren Theil der Maschine gleitet der Steuerkolben *e*, welcher unter Einschaltung von Federn durch die vom Kolben *b* bewegte Anschlagstange *i* hin und her bewegt wird. Die ganze Maschine läfst sich in dem sie tragenden Lager *o* vorschrauben.

**Kl. 5, Nr. 61039,** vom 28. Februar 1891. Siemens & Halske in Berlin. *Elektrisch betriebenes Stofs-, Bohr- oder Hammerwerk.*



Um die Stöfse der Bohrstange *a* nicht auch auf den Elektromotor *b* zu übertragen, ist die Kurbel *c* des letzteren durch elastische Mittel (Schraubenfedern, Gummi- oder Luftpuffer) mit der Stofsstange *a* verbunden.

**Kl. 5, Nr. 60651,** vom 15. Juli 1891. Otto Lentz in Culm (Preufsen). *Freifallbohrapparat.*

In das Futterrohr des Bohrlochs wird ein radial federnder Körper festgeklemmt, welcher durch achsiale Drehung des Gestänges und durch Auslösung des Bohrwerkzeuges sowohl das Umsetzen als auch den Abfall des letzteren bewirkt.

**Kl. 18, Nr. 61061,** vom 3. März 1891. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück. *Sinterung von Prefssteinen aus Kiesabbränden.*

Um die aus Kiesabbränden hergestellten Prefssteine verhüttbar zu machen, werden sie in einem besonderen Ofen bis zur Sinterung gebrannt. Im Boden der Ofenkammer sind zwei Roste angeordnet, auf welchen nach Füllung der Kammer mit Steinen Koks verbrannt wird, um durch die hierbei entstehende Wärme die Steine zu trocknen. Hiernach läfst man in den mittleren von drei unter dem Boden der Kammer liegenden Kanälen Hochofengase eintreten, verbrennt dieselben in dem mittleren und den beiden Seitenbodenkanälen und läfst sie dann in die Ofenkammer eintreten, von wo sie, nachdem sie die Steine umspült haben, am entgegengesetzten Ende der Kammer entweichen. Das Brennen der Steine wird bis zur Weifsgluth getrieben.

**Kl. 10, Nr. 61119,** vom 20. September 1890. William Bainbridge Mc Clure und Ganonen in Hamline (Minnesota). *Kühlung von Prefskohlen.*

Die aus der Presse kommenden heifsen Prefskohlen werden behufs Zurückhaltung flüchtiger Bestandtheile durch Wasser geführt.

---

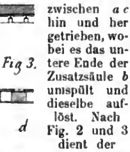
**Kl. 18, Nr. 60528,** vom 17. Februar 1891. Reinhard Mannesmann in Berlin. *Verfahren und Einrichtung, um feste Körper in feuerflüssige Bäder einzuführen oder dieselben aufeinander einwirken zu lassen.*

Ein Theil des flüssigen Bades wird veranlafst, in den die festen Körper (Zusätze und dergleichen) enthaltenden Raum zu treten, hier die Zusätze aufzunehmen und dann mit dem übrigen Theil des Bades sich wieder zu vereinigen. Nach Fig. 1 befindet sich die Hauptmasse des flüssigen Bades im Raum *a*, der mit dem kleineren Raum *c* durch den Kanal *e* in Verbindung steht. Auf letzterem erhebt sich der die Zusätze aufnehmende Schacht *b*, so dafs die Zusätze auf dem in *e* enthaltenen Metallbade direct ruhen. Durch abwechselnde Luftverdünnung und -verdichtung im Raume *c* wird das Metall zwischen *a c* hin und her getrieben, wobei es das untere Ende der Zusatzsäule *b* umspült und dieselbe auflöst. Nach Fig. 2 und 3 dient der Schacht *a* zur Reduction von Eisenerzen durch bei *c* eintretende reducirende Gase. Die Eisenschwammsäule rutscht dann nach unten, wird im Raum *b* durch bei *e* eintretendes Gas hocherhitzt und zwischen den Kanälen *i o* von dem Flufseisenbade, dessen Hauptmasse im Herd *d* sich befindet, aufgenommen. Behufs Beschleunigung dieser Aufnahme wird das Bad in *i o* hin und her getrieben, was durch die abwechselnd unter Luft-Ueber- und -Unterdruck gesetzte Retorte *r* bewirkt wird (vergl. auch D. R.-P. Nr. 59595 in »Stahl und Eisen« 1891, S. 1014).

Fig. 1.

Fig. 2.

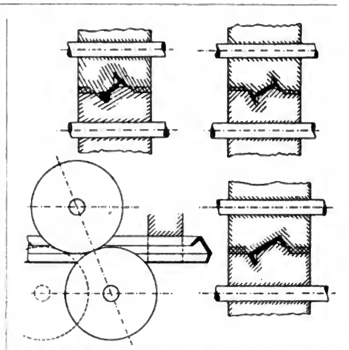
Fig. 3.



---

**Kl. 49, Nr. 60549,** vom 17. December 1890. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schuhmacher & Co. in Kalk bei Köln a. Rh. *Verfahren und Einrichtung zum Richten von aus Stegen und Gurtungen bestehenden Profileisen.*

Das Verfahren besteht darin, dafs die Profileisen in geneigter Lage der Mittelachse ihrer Profile zwischen den entsprechend profilirten Richtrollen durchgeführt und die Gurtungen und Stege durch den

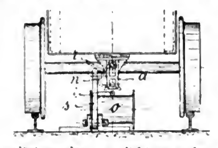


Druck der Rollenflächen gleichzeitig in der Richtung der Mittelachse des Profils und senkrecht hierzu gehalten, geprefst und gerichtet werden. Die Figuren lassen erkennen, wie die Rollen zum Richten von ⊔-, ⊢⊣-Eisen und Eisenbahnschienen gestaltet sein müssen.

---

**Kl. 81, Nr. 61052,** vom 4. August 1891. P. Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg. *Selbstthätige Kupplungsvorrichtung für Wagen mit untenliegendem geknoteten Drahtseil.*

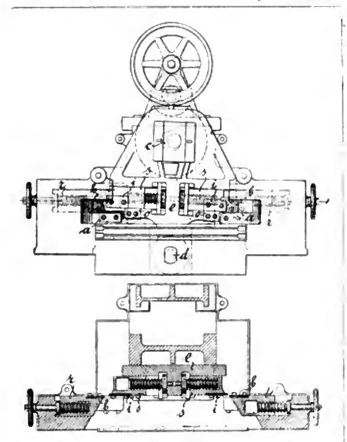
Unter dem Boden des Wagens ist eine Gabel *a* angeordnet, in welche das gewöhnlich von tief liegenden Rollen *o* getragene Seil *i* eintritt, wenn es von einer höher gelegenen Rolle gehoben wird. In diesem Falle legt sich ein Winkelarm *n* unter das Seil *i*, so dafs dasselbe vermittelst seiner Knoten oder dergleichen die Gabel *a* bezw. den Wagen mitnimmt. Soll der Wagen vom Seil *i* gelöst werden, so läfst man den Winkelarm *i* vermittelst seiner Nase *r* an der im Geleise angeordneten schiefen Ebene *s*, die als Gegengewichtshebel construirt sein kann, auflaufen. Alsdann fällt das Seil *i* aus der Gabel *a* auf die Rollen *o* zurück und läfst den Wagen los.



## Britische Patente.

**Nr. 4344,** vom 11. März 1891. Moses Henry Cameron in Manchester. *Scheere zum Schneiden von ⌐-Eisen.*

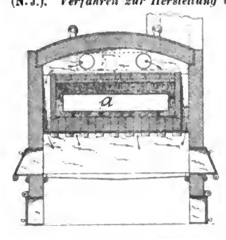
Die Scheere ist zweiseitig gebaut und trägt im Fundament die festliegenden Scheerenblätter *a b* und an dem von dem Excenter *c* um die Achse *d* hin und her geschwungenen Arm *e* die auf und ab gehenden Scheerenblätter *i o*. Um die Blätter *a b i o* verschiedenen Gröfsen des ⌐-Eisen anpassen zu können, steht je eines *(a o)* der beiden Blätter fest, wohingegen das zugehörige andere Blatt *(b i)* verstellbar ist. Zu diesem



Zwecke ist letzteres an einem, in starken Führungen gleitenden und vermittelst Schraubenspindel verschiebbaren Block *s r* befestigt. Nach einer andern in der Patentschrift beschriebenen Ausführung gleitet der bewegliche Scheerenarm in geraden Führungen des Fundamentes hin und her.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

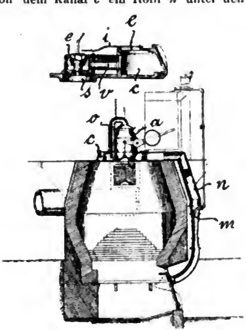
**Nr. 460262.** Hayward A. Harvey in Orange (N. J.). *Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.*



In der Patentschrift sind genauere Angaben über das in »Stahl und Eisen« 1892, S. 213 bereits mitgetheilte Verfahren enthalten. Die Skizze zeigt den Ofen zum Erhitzen der Panzerplatte *a*, die auf der oberen Seite von Kohle und auf der unteren Seite von Sand umgeben ist.

**Nr. 458378.** Charles M. Ryder und The Smith & Sayre Manufacturing Company in New York. *Gaserzeuger.*

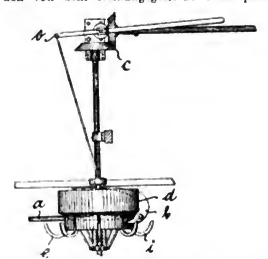
Um die Gasverluste beim Beschicken und Schüren des Ofens zu verhindern, ist auf der Gicht des Schachtes, am Fuße des Beschickungskastens *a*, ein Ringkanal *c* angeordnet, der in der Decke *e* Lufteintrittsöffnungen hat, die durch einen gemeinschaftlichen Ringschieber *i* geschlossen werden können. Außerdem gehen vom Kanal *c* Kanäle *v* zu den mit Stopfen versehenen Schüröffnungen *s*; ferner ist die Decke des Kanals *c* durch ein Teleskoprohr *o* mit der Glocke des Beschickungskastens *a* verbunden. Endlich geht von dem Kanal *c* ein Rohr *n* unter den Rost,



in welches ein Dampfstrahlgebläse *m* angeordnet ist. Letzteres saugt alle beim Beschicken des Ofens entweichenden Gase durch das Rohr *n* und den Kanal *c* ab und drückt sie unter den Rost. Soll geschürt werden, so muſs man zuerst die Handhaben des Ringschiebers *i* von den Störöffnungen *e* fortdrehen und schlieſst dadurch die Lufteintrittsöffnungen. Nunmehr kann man die Pfropfen *e* der letzteren herausziehen und stören, wobei die entweichenden Gase von *m* abgesaugt und unter den Rost gedrückt werden.

**Nr. 458572.** Burton H. Gedge in Anderson (Ind.). *Hängender Drahthaspel.*

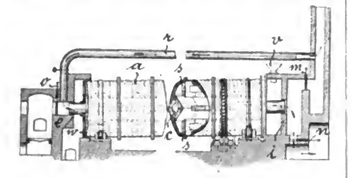
Der aus den Walzen kommende Draht tritt durch das Rohr *a* und wird von der feststehenden Führung *b* um den von dem Reibungsgetriebe *c* entsprechend



schnell gedrehten, hängenden Haspel *d* gelegt, der ihn aufwindet. Hierbei legt sich der Draht als Rolle in die Hakenarme *e* hinein. Ist die Drahtrolle fertig, so werden durch Anheben der Hebels *o*, wodurch gleichzeitig die Reibräder *c* behufs Stillsetzung des Haspels *d* voneinander entfernt werden, die doppelarmigen Hakenarme *e* gesenkt, bis die Drahtrolle in dem einen festen Hakenarm *i* senkrecht herunterhängt.

**Nr. 458102.** James Douglas in New York. *Rotirender Röstofen.*

Der Röstofen besteht aus einer wagerechten Trommel *a*, durch deren Längsachse ein Feuerzug *c* geht. Die Enden des letzteren sind in der Feuerbrücke *e* und dem Fuchs *i* derart gelagert, dafs je nach der Stellung der Schieber *o m n* entweder die Flamme von links nach rechts, oder Kühlluft von



rechts nach links hindurchstreicht. Im letzteren Falle (z. B. beim Rösten von Wärme entwickelnden Schwefelerzen) geht die Flamme durch die Umleitung *r* zur Esse. Zwischen dem Feuerzug *c* und der Trommelwandung *a* sind vier radiale Wände *s* angeordnet, die derart durchbrochen sind, dafs bei *v* aufgegebenes Erz bei der Drehung der Trommel *a* langsam nach links rollt und bei *w* aus derselben herausfällt.

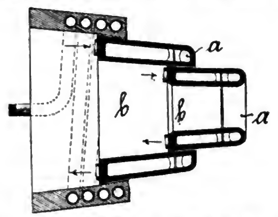
---

**Nr. 459781.** Catharina L. Gibbon und Thomas H. Gibbon in New-York. *Zweitheilige Schiene.*

Die beiden Theile der Schiene haben den in der Skizze dargestellten Querschnitt. Beide Theile werden mit gegeneinander versetzten Stöfsen zusammengestellt, so dafs es einer besonderen Verlaschung nicht bedarf. Aber auch einer besonderen Querverbindung bedürfen beide Theile nicht, wenn die Schiene als Ganzes auf den Schwellen befestigt ist, denn in diesem Zustande kann infolge des eigenthümlichen Ineinandergreifens beider Theile eine Trennung derselben nach der Seite hin nicht eintreten.

**Nr. 459470.** Nelson M. Laugdon in Port Henry (N. J.). *Ofendüse.*

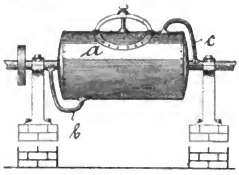
Der vordere, dem Verbrennen am leichtesten ausgesetzte Theil *a* der Düsen *b* ist besonders hergestellt und wird durch Löthen, Schrauben oder




dergl. mit dem hinteren Theil verbunden, so dafs nach dem Wegbrennen des vorderen Theils *a* der hintere Theil *b* durch Ansetzen eines neuen Theils *a* wieder gebrauchsfähig wird.

---

**Nr. 459034.** Jean M. G. Bonnet in Paris, F. Maurice Salinger und Joseph Bernheim in Chicago. *Verfahren zur Wiedergewinnung des Zinns von Weifsblechen.*




Das Weifsblech wird in eine rotirende Trommel *a* gefüllt und durch die Röhre *b* mit kochender Natronlauge übergossen, wonach durch die Röhre *c* ebenso hoch erhitzte Luft eingetrieben wird. Hierdurch wird zinnsaures Natron gebildet, welches von dem zurückbleibenden Eisen abgegossen werden kann.

---

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftl. Interessen in Rheinland und Westfalen.

(Hauptversammlung.)

Die am 4. April ds. Js. zu Düsseldorf abgehaltene, von Hrn. Geheimrath Dr. Jansen geleitete Hauptversammlung war sehr zahlreich besucht. Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten berichtete das geschäftsführende Mitglied des Vereinsvorstandes, Generalsecretär Dr. Beumer-Düsseldorf, über das Wirthschaftsjahr 1891. Der Redner knüpft an seine vorigjährigen Ausführungen über das Wirthschaftsjahr 1890 an und weist darauf hin, dafs dieselben der rheinisch-westfälischen Industrie von gewissen Seiten den Vorwurf eingetragen hätten, dafs sie als die Verbreiterin des »Beunruhigungsbacillus« anzusehen sei und in die Reihe der Fronde gerechnet werden müsse. Die Unrichtigkeit dieser Auffassung liege für Jeden klar zu Tage, der den stenographischen Bericht über die genannten Darlegungen zur Hand nehme, in denen von Anfang bis zum Ende nur den Standpunkt vertreten worden sei, dafs unsere Industrie

der socialpolitischen Gesetzgebung niemals feindlich gegenübergestanden, sondern derselben ihre positive Mitarbeit geliehen habe, wie sie denn auch schon zu einer Zeit in umfassender Weise auf dem Gebiete socialer Einrichtungen aufs kräftigste thätig gewesen sei, als der Staat noch gar nicht daran dachte, dieses Gebiet zu pflegen. Wenn man von industrieller Seite bei dieser Mitarbeit in eine Kritik der verschiedenen Gesetzentwürfe eingetreten sei und die letzteren nicht blindlings gutgeheifsen habe, so sei damit nur ein gutes Recht und eine patriotische Pflicht ausgeübt worden. Die Industriellen ständen durchaus auf dem Boden gegebener Gesetze, aber sie könnten sich nicht zu einer Denkungsweise erniedrigen, welche den Verfassern von Gesetzentwürfen eine Unfehlbarkeit zugestehe, vor der jede Kritik ohne weiteres die Segel zu streichen hätte. Soweit werde man doch im Staate Friedrichs des Grofsen noch nicht gekommen sein, dafs Jeder, der es in der guten Absicht, dem Vaterlande zu dienen und Unheil von ihm abzuwenden, wage, seine Stimme gegen unvollkommene und unter Umständen gefahrbringende Gesetzentwürfe zu erheben, nun des Vaterlandes unwerth wäre und ihm den Rücken kehren müfste.

Redner legt sodann dar, dafs das Jahr 1891 in wirthschaftlicher Beziehung ein sehr trauriges war, dafs die bereits gegen Ende 1890 eingetretene Depression weitere Fortschritte machte und zumal in der Textilindustrie zu einer solchen Geltung kam, dafs man gleich schlechte Zeiten im Stoffgewerbe erlebt zu haben sich nicht erinnert. Die Gründe hierfür sind sehr mannigfaltiger Natur, wie der Redner an den Wirkungen der Mac Kinley-Bill, den Sondervertragsbestrebungen der Vereinigten Staaten mit den südamerikanischen Republiken, dem Zusammenbruch der argentinischen Finanzen, dem Bürgerkrieg in Chile, den politischen Wirren in Brasilien und der finanziellen Bedrängnifs in Portugal und Spanien des Näheren nachweist. Aber alle diese Momente — so führt er weiter aus — hätten nicht so lähmend auf die Geschäftsthätigkeit bei uns gewirkt, wenn nicht als ein weiterer Factor das Gefühl der Unsicherheit die weitesten Kreise unseres eigenen Landes ergriffen und beherrscht hätte. Dieses Unsicherheitsgefühl sei nicht künstlich gemacht, sondern der Grund liege vor Allem in der Thatsache, dafs bei der sich überstürzenden Gesetzgebung unserer Tage Handel und Industrie keinen Augenblick sicher seien, ob nicht über Nacht der Plan zu einem neuen Gesetze reife, das abermals neue Lasten auferlege, durch die schliefslich der Wettbewerb anderen Ländern gegenüber in Frage gestellt werden müsse. Hinzu komme, dafs die Staatsregierung bei der Berathung mancher Gesetzentwürfe den der Industrie feindlich gesinnten Parteien gegenüber diejenige Festigkeit im Parlament vermissen lasse, welche als das Minimum dessen angesehen werden müsse, was die Industrie verlangen könne. Redner weist dies unter Anderm an dem Verhalten der Regierung bei dem § 153 der Gewerbeordnungsnovelle nach. Derselbe Minister, welcher in der zweiten Lesung die Nothwendigkeit dieses gegen die Aufwiegler zu Arbeitsausständen u. s. w. gerichteten Paragraphen aufs eingehendste dargelegt hatte, habe den § 153 bei der dritten Lesung geopfert und nunmehr der Industrie überlassen, ohne diesen einzigen Schutzparagraphen, den der Gesetzentwurf enthielt, auszukommen. Ist es denn da, meint Redner, ein Wunder, wenn das Gefühl der Beunruhigung die industriellen Kreise beschleicht? Redner giebt nunmehr ein umfassendes Bild des gegenwärtigen Standes der Socialpolitik und bespricht nach einem kurzen Ueberblick über die Krankenkassengesetznovelle die Unfallversicherung, auf die in den fünf Jahren ihres Bestehens das deutsche Gewerbe nicht weniger als 117,6 Millionen Mark verwandt hat. Davon kamen den Versicherten bezw. deren Hinterbliebenen unmittelbar 42 Millionen Mark zu gute; die Unfallverhütung erforderte einen Kostenaufwand von 1,4 Millionen Mark, die laufende Verwaltung 15,9 Millionen Mark. In den Reservefonds der Berufsgenossenschaften ruhten Ende 1890 nicht weniger als 55,3 Millionen Mark. Mit Recht meint Redner, dafs solchen Zahlen gegenüber die Meinung verstummen müsse, dafs für den Arbeiter aus der gegenwärtigen Gesetzgebung »nur ein Butterbrot« herauskomme. Vor allen Dingen sollten solche Zahlen mehr von unseren nationalökonomischen Theoretikern beachtet werden, welche die Arbeiterverhältnisse anderer Länder, namentlich Englands, in den Himmel erheben, ohne dabei zu bedenken, dafs in denselben auch nicht annähernd Gleiches geschieht wie bei uns, wie denn in England der Arbeiter durchaus auf private Versicherung, die er ganz und gar aus eigener Tasche bezahlen mufs, angewiesen ist. Redner bespricht sodann die starke Zunahme der Unfälle, welche bei einer Revision des Unfallgesetzes zur Klärung der Frage der Verschiedenheit der Entschädigung für die durch eigene Leichtfertigkeit und die durch Betriebsgefahren verursachten Unfälle führen müsse. Er legt ferner die aus Zahlung vieler kleiner Rentenbeträge erwachsenden Unzuträglichkeiten dar und regt die Frage an, ob solche Renten nicht besser durch Kapitalabfindung aus der Welt geschafft würden. Er weist endlich darauf hin, dafs es wünschenswerth erscheine, im Auslande die Vortheile unserer Versicherungsgesetzgebung immer mehr bekannt zu machen. Bei der Alters- und Invalidenversicherung sind bisher 132 917 Ansprüche anerkannt, was 16 625 000 *M* einschliefslich des Reichszuschusses ausmache. Doch sei das Gesetz unpopulär, hauptsächlich, weil die von der Industrie seiner Zeit gemachten Vorschläge nicht angenommen seien. In der Berggesetzgebung sei die gröfsere Competenz, die den staatlichen Aufsichtsbeamten gegeben werde, um die sociale Frage durch strenge staatliche Aufsicht zu lösen, von sehr grofsen Bedenken begleitet. Wenn auf die Denkschrift über den Streik von 1889 hingewiesen sei, so könne man dem den jüngsten englischen Streik und die Ausstände in Frankreich und Belgien entgegenhalten. Deshalb seien wohl nicht örtliche und persönliche Verhältnisse, sondern die Natur des Bergbaues und der Bergleute, sowie die Zeitläufte schuld, und die Verschärfung der Staatsaufsicht könne hier eher schaden, als nützen. Bezüglich des Einkommensteuergesetzes sei nur zu wünschen, dafs nicht bei den unteren Behörden eine bureaukratische Schärfe, wie sie die Ausführungsbestimmungen des Finanzministers Miquel nicht wollen, Platz greife. Charakteristisch sei, dafs die gröfsten Unterschätzungen bei der Landwirthschaft hervorgetreten seien. Kurz erwähnt Redner das neue Zuckersteuergesetz und die Handelsverträge, sowie den Sondervertrag der Vereinigten Staaten mit Brasilien. Es scheine, als wolle man die Gefahr des letzteren durch Beschickung der Weltausstellung in Chicago bannen. Demgegenüber sei festzustellen, dafs der Verein am 2. März v. J., zwei Monate vor Annahme der Einladung seitens der Regierung, erklärt habe, dafs an eine Beschickung nicht zu denken sei. Die Zeit der Weltausstellungen sei vorüber, dies werde auch in England anerkannt, das sich an Chicago nur in geringem Mafse betheilige. Vorläufig habe sich der Verein auch auf dem Handelstage gegen eine Weltausstellung in Berlin ausgesprochen. Mit dem Vorwurfe, die Betheiligung an derartigen Ausstellungen sei eine patriotische Pflicht, solle man doch spärlicher umgehen. Oft sei gesagt, Arbeiter lesen auch Zeitungen und es könne das Verhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeiter nicht fördern, wenn man die Arbeitgeber wegen der wohlerwogenen Zurückhaltung unpatriotisch nennt. (Sehr richtig.) Redner

streift dann noch das Patentgesetz, das Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, und das Gesetz über Gesellschaften mit beschränkter Haftung, sowie den Chekgesetzentwurf und das Gesetz über den Verkehr mit Wein, um sich dann der Schulreform zuzuwenden, welche in weiten Kreisen grofse Enttäuschung hervorgerufen habe. Eine glückliche Lösung der Schulfrage erwartet Redner nur von der allgemeinen Einführung eines gemeinsamen Unterbaues aller höheren Lehranstalten.

Der zweite Theil seiner Darlegungen bezieht sich auf das Verkehrswesen. Er hebt mit besonderer Freude hervor, dafs der neue Minister der öffentlichen Arbeiten, Thielen, durch die Erklärung, „die Reform der Personentarife ist jedenfalls nicht so dringend wie die Gütertarifreform" den aufrichtigen Willen bewiesen habe, die letztere wenigstens nicht durch Projectenmacherei betreffs der Personentarife aufhalten zu lassen, welche lediglich, weil sie »populär« schien, in den sogenannten weiten Kreisen der Nation als unumgänglich nothwendig bezeichnet wurde.

Betreffs der Fürsorge für die Erweiterung des Wasserstrafsennetzes beklagt Redner ebenfalls die Rücksichten auf das Sparen, das hier gerade am übelsten angebracht sei, um so mehr, wenn man noch für andere, nicht gleich nothwendige Dinge Geld habe. Die Wasserstrafsen führen eine Entwicklung des Landes und einen Reichthum herbei, von dem der Staatsschatz unter tausend Formen Gewinn zieht und der reichlichen Ersatz für die Kosten der ersten Anlage und die Unterhaltung bringen mufs. Auf diese Weise haben die Wasserstrafsen eine Bedeutung erster Ordnung in dem industriellen Kampfe gewonnen, der sich zwischen den Völkern der Welt entsponnen hat, und sind eines der wirksamsten Mittel im internationalen Wettbewerb geworden.

Redner bespricht schliefslich die Vergebungen von Staatslieferungen im Auslande und bezeichnet es als selbstverständlich, dafs der Staat darin freie Hand haben müsse, unverständigen und übertriebenen Forderungen einheimischer Unternehmer dadurch entgegenzutreten, dafs er Lieferungen ins Ausland vergiebt, wenn sich die heimischen Unternehmer nicht zu einer Herabsetzung solcher Forderungen auf ein vernünftiges Mafs bequemen wollen. Dafs man aber, vernünftige Preisstellung vorausgesetzt, den heimischen Unternehmer nicht berücksichtigt, weil er nicht auf die Sätze des auswärtigen Schleuderbewerbes herabgehen kann, hält Redner für aufserordentlich bedenklich. Eine jede Grofsindustrie ist zu Zeiten, falls sie die Aufrechterhaltung ihres Betriebs überhaupt ermöglichen will, darauf angewiesen, ins Ausland zu niedrigsten und selbst zu verlustbringenden Preisen abzusetzen. Dafs sie nun diese Preise auch auf das Inland ausdehnen soll, ist eine stete Forderung desjenigen Theiles der Presse, die überhaupt das Heil für ein Volk lediglich in der allerniedrigsten Preisstellung erblickt. Wie nun das Interesse des Steuerzahlers wegkommt, wenn unsere Fabriken keine Arbeit mehr haben, wie sich das Loos der Millionen Arbeiter gestaltet, wenn ihnen keine Beschäftigung mehr geboten, also auch kein Lohn mehr gezahlt werden kann, weil die Industrie mit nur verlustbringenden Preisen den Betrieb aufrecht zu erhalten nicht in der Lage ist, das sagen jene Herren nicht. An englische Eisenbahnen hat noch kein deutscher Fabricant eine Schiene geliefert, auch wenn er es zu verlustbringenden Preisen gewollt hätte. Magistrate und Stadtverwaltungen schaffen künstliche Arbeitsgelegenheiten, um Hunderten brotlosen Arbeitern Nahrung zu gewähren. Da erscheint es doch besser, zunächst keine Aufträge aufser Landes zu geben, da man mit den an denselben verloren gehenden Löhnen viele tausend brotlose Arbeiter auf Wochen und Monate hinaus ernähren könnte.

Zum Schlusse seiner Darlegungen wirft Redner noch einmal einen Rückblick auf das Jahr 1891. Ob das Jahr 1892 in seinem weiteren Verlauf Besseres bringen werde, wer könne es wissen? Eins aber wisse er, dafs man den Muth nicht verlieren dürfe, dafs man in dem Kampfe gegen »Feinde ringsum« den Kopf oben und den Rücken gerade halten müsse. Und das werde die Industrie thun, nicht nur, weil sie es müsse, sondern auch, weil sie es könne; denn mit Stolz könne die rheinisch-westfälische Industrie von sich sagen, dafs sie alle Zeit dem Wahrspruch getreu gelebt habe: »Salus publica suprema lex.« Dem Vortrage, welcher wiederholt durch Zustimmungsrufe unterbrochen wurde, folgte anhaltender, lebhaftester Beifall.

In der sich an Dr. Beumers Vortrag anschliefsenden Erörterung nimmt nach dem Reichstagsabgeordneten Möller, welcher bemerkenswerthe Mittheilungen zur Revision des Unfallgesetzes macht, Hr. Wilh. Funcke aus Hagen das Wort, um darzulegen, dafs die Berufung einer Hauptversammlung des Vereins im December v. J. nothwendig gewesen wäre, um Stellung zu den Handelsverträgen zu nehmen. Geheimrath Dr. Jansen, Dr. Goecke und Dr. Beumer weisen nach, dafs von keiner Stelle mehr in Sachen der Handelsverträge gethan worden sei, als gerade vom wirthschaftlichen Verein. (Lebhafte Zustimmung.) Es sprechen dann noch Geheimrath Dr. Jansen und Generaldirector Kamp zum Unfallversicherungsgesetz.

Zum Punkt 5 der Tagesordnung: „Die Handelsverträge. Voraussichtliche Wirkungen derselben und nothwendige Mafsnahmen" giebt der Berichterstatter H. A. Bueck-Berlin, Generalsecretär des Centralverbands deutscher Industrieller, zunächst einen Ueberblick über die handelspolitische Lage nach dem 1. Februar 1892. Er führt etwa Folgendes aus: Von vielen Seiten sei befürchtet worden, dafs mit dem 1. Februar 1892 ein handelspolitisches Chaos Platz greifen würde; diese Befürchtungen haben sich nicht bewahrheitet. Zwar seien manche Beziehungen ungeordnet geblieben, es seien aber auch feste Grundlagen geschaffen, auf denen weiter gebaut werden könne. An erster Stelle sei zu erwähnen die zwischen Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Italien, Belgien und der Schweiz abgeschlossenen Tarifverträge mit Meistbegünstigung, durch welche zahlreiche Zollpositionen ermäfsigt oder gebunden sind, derart, dafs während einer 12jährigen Vertragsdauer keine einseitigen Erhöhungen stattfinden können. Hinsichtlich des Abschlusses weiterer Handelsverträge hat sich jeder der genannten Staaten freie Hand behalten. Im Gegensatz hierzu hat Frankreich durch Aufstellung eines autonomen Maximal- und eines fast prohibitiven Minimaltarifs, welcher gegen Meistbegünstigung eingeräumt wird, seine Unabhängigkeit zu wahren gesucht. Den Minimaltarif geniefsen auf Grund des Frankfurter Friedens Deutschland, auf Grund älterer Verträge Schweden, Norwegen, die Schweiz, Belgien, Oesterreich-Ungarn; der Maximaltarif gilt gegenüber Spanien, Portugal, Italien. Die Politik der absoluten Abschliefsung scheint in Frankreich selbst Bedenken hervorgerufen zu haben; so erklärte Ribot in der Kammer, dafs verfassungsmäfsig das Ministerium auch berechtigt sei, Handelsverträge unter den Sätzen des Minimaltarifs abzuschliefsen. Solche Verträge würden natürlich auch Deutschland zu gute kommen. — Auch Spanien hat einen Maximal- und einen Minimaltarif eingeführt. Besonders bedrohlich und zwar für unsere Landwirthschaft ist die Erhöhung des Spritzolls von 21,10 auf 160 Pesetas. Diese spanischerseits hartnäckig festgehaltene Erhöhung drohte den Abbruch der deutsch-spanischen Handelsbeziehungen herbeizuführen. Schliefslich ist dann eine Verlängerung des bisherigen Handelsvertrages bis zum 30. Juni 1892, und zwar auf Grundlage der

Meistbegünstigung, erfolgt. Die Meistbegünstigung gilt für alle Waaren, mit Ausnahme von Wein in Deutschland, von Sprit in Spanien. Im übrigen bleiben zunächst die bisherigen spanischen Zollsätze für deutsche Einfuhren bestehen, weil diese Zollsätze bis zum 30. Juni Grofsbritannien eingeräumt sind. Ueber die demnächstige Gestaltung der deutsch-spanischen Handelsbeziehungen schweben Verhandlungen. Portugal will vorläufig keinerlei handelspolitische Vereinbarungen eingehen; der neue portugiesische Zolltarif ist mit dem 1. Februar gegenüber allen Ländern mit Ausnahme von Brasilien in Kraft getreten. Mit Schweden, Norwegen, Dänemark, Holland hat Deutschland Meistbegünstigungsverträge älteren Datums. Mit Rufsland stehen wir in gar keinem Vertragsverhältnifs, doch ist wohl hauptsächlich mit Bezug auf Rufsland der Bundesrath ermächtigt worden, die in den Handelsverträgen bei der Einfuhr nach Deutschland bedungenen Begünstigungen gegen Einräumung angemessener Vortheile ganz oder theilweise auch Nichtvertragsstaaten längstens bis zum 1. December 1892 zuzugestehen. Der deutsch-rumänische Handelsvertrag ist im vorigen Sommer abgelaufen. Rumänien verzichtet vorerst auf alle Vertragsverhandlungen und läfst seine autonomen Tarife wirken. Der deutsch-serbische Handelsvertrag läuft noch bis 1893. Seitens Oesterreichs wird mit Serbien wegen Anschlusses an die Vertragsstaaten verhandelt. Von den aufsereuropäischen Staaten verfolgen die Vereinigten Staaten von Amerika unter der Mac Kinley-Bill eine aufserordentlich feindselige Handelspolitik, welche durch die in der Hand des Präsidenten liegenden Machtmittel noch gefährlicher wird. Hervorzuheben ist, dafs Deutschland durch Aufhebung des Verbots der Einfuhr von amerikanischem Schweinefleisch und Speck sich gegen die Anwendung von Kampfzöllen, insbesondere gegen deutschen Zucker, gesichert hat. Im übrigen geniefsen die Vereinigten Staaten in Deutschland das Recht der Meistbegünstigung. Eine Wendung der amerikanischen Handelspolitik steht zu erhoffen, falls es der dortigen demokratischen Partei gelingt, einen Präsidenten ihrer Partei an die Spitze zu bringen. Schwer beeinträchtigt ist der deutsche wie überhaupt der europäische Absatz durch die zwischen den Vereinigten Staaten und verschiedenen südamerikanischen Ländern, Brasilien, Cuba, Portorico, San Domingo, einigen centralen amerikanischen Republiken, abgeschlossenen Gegenseitigkeitsverträge. Deutschland ist mit einem Drittel seiner Ausfuhr an der Erhaltung des amerikanischen Absatzgebietes interessirt, und es wird eine wichtige aber auch schwierige Aufgabe sein, gegenüber den panamerikanischen Bestrebungen das Absatzgebiet zu erhalten.

Redner erörtert die Gründe, von denen die Regierung sich beim Abschlufs der Handelsverträge habe leiten lassen. Die Regierung erkannte wohl, dafs unter dem Zolltarif von 1879 ein bedeutsamer industrieller und wirthschaftlicher Aufschwung in Deutschland stattgefunden hat; gegenüber der neuerdings aber eingeschlagenen Politik der autonomen Abschliefsung wichtiger Absatzgebiete stand sie vor der Frage, ob sie diese Tendenz verstärken oder ob sie im Wege zolltarifarischer Vereinbarungen versuchen sollte, den für Deutschland nöthigen Güterabsatz und -Austausch zu sichern und unter Festhaltung des für die einheimische Production unentbehrlichen Zollschutzes durch den Abschlufs von Tarifverträgen der gegenseitigen Ueberbietung der Staaten bei der Erhöhung der Zollsätze zu begegnen. Sie hat sich für den letzteren Weg entschieden. Von vornherein stand fest, dafs dieser Weg nur bei wechselseitigen Zugeständnissen gangbar erschien; dem verschlofs sich auch die Industrie nicht, die in grofser Mehrheit von jeher dem Abschlufs von Handelsverträgen günstig gesinnt war.

Die Frage ist nun, ob die Opfer, welche deutscherseits gebracht sind, ob die Schädigungen, welche einzelnen Industrieen zugefügt sind, im Verhältnifs stehen zu dem Gewinne, welcher in anderen Punkten und im Interesse des Ganzen erzielt ist.

Redner führt aus, dafs weite Kreise der deutschen Industrie nicht dieser Meinung seien, und verweist, nach einer Klarstellung der Bedingungen, unter denen die Vertragsländer miteinander concurriren, auf die Klagen, die von der Grofseisen- und Stahlindustrie, der Sammet- und Seidenindustrie, dem Wollengewerbe, der Baumwollen-, Papier-, Glas- und Lederindustrie erhoben sind. Bei einzelnen Industrieen, so bei Papier, Glas und Leder, werde die Ansicht vertreten, dafs die den Vertragsstaaten eingeräumten Zugeständnisse in wichtigen Fällen solche Artikel betreffen, welche schon bisher in gröfserem Umfange in Deutschland eingeführt wurden, bei denen unsere Industrie also bisher schon unter schwierigen Bedingungen, die durch jene Ermäfsigungen nun noch verschärft seien, concurriren mufste. Weiter bezögen sich die seitens der Vertragsstaaten an Deutschland gewährten Erleichterungen vielfach auf solche Artikel, in denen bisher Deutschland keinen erheblichen Absatz nach den Vertragsstaaten hatte und in denen auch nach den gegebenen Productionsbedingungen nicht zu erwarten steht, dafs ein solcher Absatz in erheblichem Umfange sich entwickeln wird. Scharf hervorgehoben wurde weiter der Umstand, dafs alle die von Deutschland zugestandenen Zollermäfsigungen aufser den Vertragsstaaten allen meistbegünstigten Ländern, vor Allem Grofsbritannien zu gute kommen, ein Umstand, durch den allerdings die Wirkung der von Deutschland zugestandenen Vergünstigungen in hohem Mafse verschärft wird. Alles in Allem stehe darnach die Industrie auf dem Standpunkte, dafs auf deutscher Seite erhebliche Interessen preisgegeben sind und dafs auch in der Erreichung von Vortheilen die anderen Staaten Deutschland den Rang abgelaufen haben. Unter diesen Umständen sei vielfach die Frage erörtert, ob die deutschen Unterhändler eine ausreichende Kenntnifs der thatsächlichen Verhältnisse besessen hätten. In weiten Kreisen der öffentlichen Meinung werde dies bestritten, und zwar von hervorragenden Kennern der Industrie, Männern in der Stellung von Abgeordneten. Die Regierung behaupte das Gegentheil und verweise auf die seit Jahren betriebene sorgfältige Sammlung des Materials, die Anhörung der Handelskammern u. s. w. In den industriellen Kreisen aber werde angenommen, dafs viele Schädigungen der deutschen Industrie hätten vermieden werden können, wenn bei den Erhebungen wie auch bei den Verhandlungen weniger bureaukratisch verfahren worden wäre und insbesondere in ausgiebigem Mafse eine Heranziehung von Sachverständigen aus den Kreisen der Industrie selbst stattgefunden hätte.

Erachten sich somit manche Industriezweige durch die Verträge, wie sie abgeschlossen sind, geschädigt, so wird doch auch auf der andern Seite nicht verkannt, dafs sie Vortheile bieten. Ganz abgesehen von den grofsen politischen Gesichtspunkten werde die Nothwendigkeit anerkannt, gegenüber den Gefahren, welche den europäischen Industriestaaten von der rücksichtslosen Wirthschaftspolitik Rufslands und der Vereinigten Staaten drohen, geschlossen aufzutreten. Von diesem Gesichtspunkte werde es als eine verdienstvolle That angesehen, dafs ein gesichertes Verkehrsgebiet von 1½ Millionen Quadratkilometer mit etwa 140 Millionen Einwohnern gebildet sei. Ferner werde dem Umstande grofse Bedeutung beigemessen, dafs durch die Handelsverträge auf 12 Jahre den Handelsbeziehungen jene Stetigkeit gegeben sei, die unbedingt nothwendig sei. Alles in dieser Beziehung bisher Gesagte gelte indefs in der Hauptsache nur für die Verträge mit Oesterreich-Ungarn, Italien,

Belgien. Anders liegt die Sache hinsichtlich des Handelsvertrags mit der Schweiz. Bei diesem Vertrage habe nach der Ansicht des überwiegenden Theils der deutschen Industriellen die deutsche Regierung sich von vornherein auf eine falsche Grundlage drängen lassen. Denn während Deutschland und Oesterreich den Vertragsverhandlungen ihre seit Jahren in Kraft befindlichen Verträge zu Grunde gelegt hätten, habe die Schweiz auf Grund eines ad hoc ausgearbeiteten Tarifs mit aufserordentlich hohen Zollsätzen verhandelt; dem hätte die Regierung von vornherein widersprechen müssen. Dafs dies mit Aussicht auf Erfolg hätte geschehen können, ergebe ein Blick auf die precäre Lage der Schweiz. Der endgültige Abbruch der Verhandlungen würde zu einem Zollkriege geführt haben; die Schweiz hätte alsdann im Westen mit dem französischen Zolltarif, im Norden, Osten und Süden mit den autonomen Tarifen Deutschlands, Oesterreichs und Italiens zu kämpfen gehabt. Die Gefahr der Vereinzelung würde für das kleine Gemeinwesen der Schweiz mit ihren 41 000 qkm und ihren 3 Millionen Köpfen viel gröfser gewesen sein als für die mehr als 1 Million Quadratkilometer und etwa 90 Millionen Köpfe repräsentirenden Staaten Deutschland und Oesterreich. Ein Anschlufs der Schweiz an Frankreich sei für Deutschland kaum zu fürchten gewesen, denn jedes Zugeständnifs Frankreichs würde auch Deutschland zu gute gekommen sein. Im übrigen habe die Schweiz bereits im Jahre 1881, und zwar Frankreich gegenüber, versucht, auf Grundlage eines erhöhten imaginären Generaltarifs Vertragsverhandlungen zu führen; dieser Versuch sei aber vom französischen Handelsminister Tirard mit solcher Entschiedenheit zurückgewiesen, dafs die Schweiz sich alsbald bequemt habe, auf Grundlage ihres alten 1864er Tarifs zu verhandeln. Gleiche Festigkeit von seiten Deutschlands würde nach Meinung der Industriellen zu demselben Ergebnifs geführt haben.

Redner fordert alsdann Ausgestaltung und Vervollkommnung unserer Transportverhältnisse; je gröfser die Entfernungen und die Transportkosten seien, desto wichtiger werde dieses Moment. Hervorzuheben sei, dafs auch hier internationale Verständigung angestrebt würden. — Dem Vortrage folgte lebhafter, anhaltender Beifall.

Stadtrath Kleine-Dortmund hebt hervor, dafs die Eile, mit der der Reichstag die Verträge angenommen, nicht nothwendig gewesen sei. Mindestens hätte man die Interessenten hören müssen. Mit derselben unnöthigen Eile gehe man jetzt bezüglich der Berggesetznovelle vor. Gegen ein solches Verfahren protestire er namens der Industrie. (Lebhafter Beifall.) Redner bringt nachfolgenden Beschlufsantrag ein, der einstimmig angenommen wurde: „Die Hauptversammlung spricht ihr Bedauern darüber aus, dafs wichtige, tief in das wirthschaftliche Leben eingreifende Gesetzesvorlagen so spät ihrem Inhalte nach bekannt gegeben und von den gesetzgebenden Körpern so schnell verabschiedet werden, dafs die interessirten Kreise nicht in der Lage sind, Stellung zu denselben zu nehmen und ihre Interessen geltend zu machen. Sie richtet deshalb an die Staatsregierung das Ersuchen, dafs in Zukunft ein anderes Verfahren eingeschlagen werde.“

Hr. Wilh. Funcke-Hagen stellt sodann nachfolgenden Antrag: „Die aufsergewöhnliche, sehr ungünstige Geschäftslage, deren Ende noch nicht abzusehen ist, verbunden mit den grofsen, den deutschen Gewerben gesetzlich auferlegten Belastungen, erfordert dringend die Ajournirung des Gewerbesteuergesetzes, welches 1893 eingeführt werden soll“, bezw. mit dem erweiterten Antrage: „der Geschäftsgewinn kommt erst nach Abzug von 4 % Zinsen des in den Geschäften engagirten Kapitals in Anrechnung, weil dasselbe bereits bei der Einkommensteuer belastet ist und eine Doppelbesteuerung als durchaus ungerechtfertigt bezeichnet werden mufs.“

Bei der vorgeschrittenen Zeit sieht die Versammlung von einer Erörterung dieses Antrages ab und ersucht den Antragsteller, denselben an den Ausschufs des Vereins zu richten.

Mit dem Danke, den der Vorsitzende beiden Referenten ausspricht, wird darauf die Versammlung nach 4½ stündiger Dauer geschlossen.

## Verein deutscher Schiffswerften.

In der gut besuchten Generalversammlung am 22. März 1892 in Berlin theilte der Geschäftsführer Dr. Rentzsch zunächst mit, dafs dem Verein z. Z. 17 Firmen angehören mit in Summa 547 Einheiten und erstattete dann Bericht über die Thätigkeit des Vereins und bezieht sich zunächst auf seinen Jahresbericht* an den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, an dessen Arbeiten sich der Verband in reger Weise, in den Vorstandssitzungen durch seine Delegirten (die Herren Dir. Stahl und Blohm), betheiligt habe.

In den Vorstand wurden sodann Director H. J. Stahl, Bredow-Stettin, H. Blohm, Hamburg, Director Pincsohn, Berlin, Gotthard Sachsenberg, Rosslau, und Bernh. Fischer, Mannheim, gewählt.

Zu dem letzten Punkt der Tagesordnung:

**Concurrenz der holländischen Schiffswerfte,**

entsteht eine längere Debatte. Beklagt wird, dafs deutsche Rhedereien bei der Bestellung von Schiffen in Holland meistens die Preisfrage mafsgebend sein lassen und zu wenig Gewicht darauf legen, dafs die in Holland gebauten Schiffe sowohl hinsichtlich des verwendeten Materials (meist englisches und belgisches) als auch hinsichtlich der ganzen Ausführung ganz wesentlich hinter den auf deutschen Werften erbauten Schiffen zurückstehen. Zur Sprache gelangen ferner die weit niedrigeren Arbeitslöhne in Holland und das Fehlen aller Ausgaben, welche den deutschen Schiffswerften durch die Kranken-, Unfall- und Altersversicherung, sowie durch unsere anderweite neuere sociale Gesetzgebung — u. A. auch durch die erschwerenden Vorschriften der neuen Gewerbeordnung — erwachsen.

Von grofser Wichtigkeit sei ferner, dafs in Holland Flufsschiffe creditfähig seien, dafs darauf das Eintragen einer Schuld als Hypothek gestattet sei und aus einem zu führenden Schiffsregister die Forderungen, welche auf einem Schiffe lasten, ersehen werden können. In den deutschen Ländern sei dies nur für Seeschiffe, keineswegs für Flufsschiffe gestattet. Würde ein gleiches Verfahren auch in Deutschland gesetzlich gewährleistet, so würde dies gewifs manchen Schiffer oder Rheder am Rhein veranlassen, seine Fahrzeuge in Deutschland zu bestellen. — Einen weiteren Grund glaubt man darin zu erblicken, dafs die Versicherungsgesellschaften bei der Bemessung ihrer Prämien sowohl auf das zum Bau verwendete Material wie auf die Bauausführung der Flufsschiffe zu wenig Rücksicht nehmen und die Prämien für gute Schiffe und deren Frachten meist ebenso hoch bemessen, wie für minderwerthige Schiffe. Hier sei das Fehlen der entsprechenden Wirksamkeit der Klassificationsgesellschaften, wie solche für die Seeschiffe vorhanden seien, zu beklagen, vielleicht auch das Fehlen entsprechender Bauvorschriften, wie solche weniger durch das baupolizeiliche Eingreifen der Regierungen, als vielmehr durch die Klassificationsgesellschaften sich für den Schiffbau herausgebildet hätten.

Die weitere Erörterung und Prüfung dieser Vorschläge und Erwägungen, sowie die Feststellung der Rechtsverhältnisse wird einer Commission, bestehend aus den Herren Berninghaus, Fischer und Sachsenberg, überwiesen.

* Vergl. diese Nummer, Seite 374.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Fürst Bismarcks Geburtstag und die Bismarckhütte.

Unter den zahlreichen Geschenken, welche den diesjährigen Geburtstagstisch des Altreichskanzlers schmückten, zeichnete sich durch Eigenartigkeit und Sinnigkeit ein Geschenk aus, das dem Gefeierten vom Director der Bismarckhütte in Oberschlesien, Hrn. W. Kollmann, übersandt worden war. Die Vase, aus dem von der Bismarckhütte gelieferten Eisen von Gustav Trelenberg in Breslau angefertigt, ist ein Meisterstück der Schmiedekunst. Ihre Grundform ist russischen Stils, weiter Kelch, schmal und dünn auslaufend, aufgesetzt auf einen eiförmigen Vasenbauch, der unten spitz ausläuft. Dieser Vasenbauch sitzt in drei gedrehten, oben in Henkelringe, unten in Knäufe auslaufenden Füfsen. Reiche Ornamentirungen von geschmiedeten Eichenblättern sind um Fufs und Hals der Vase geschlungen. Auf silbernem Schilde befindet sich die Widmung: »Dem gröfsten und besten deutschen Manne in Ehrfurcht und Dankbarkeit dargebracht von Wilhelm Kollmann, Bismarckhütte, 1. April 1892.« Unten herum befindet sich der Bismarcksche Wahlspruch: »In trinitate robur.« Die Farbe der 39 cm hohen Vase ist dunkel eisenfarbig, nur die Ringe, Knäufe und Ränder sind polirt.

Bei der Anfertigung des eisernen Blumenstraufses selbst hat sich die Blumenfabrik von Christine Jauch in Breslau die gröfste Mühe gegeben, um alle Schwierigkeiten bei den Bieg- und Stanzarbeiten verwickeltster Art zu überwinden. Unterstützt wurde sie hierbei durch die vorzügliche Beschaffenheit der ebenfalls von der Bismarckhütte hergestellten Bleche. Den Straufs selbst zu beschreiben, überlassen wir einer berufeneren Feder, derjenigen unseres Dichters Ernst Scherenberg. Auf einem Blech von 1/30 mm Dicke gedruckt, war dem Geschenk das folgende warmempfundene Gedicht beigegeben:

»Eiserner Kanzler!« — so lebst Du im Munde des Volks, der Geschichte —
»Eiserner Kanzler!« — kein Grufs ehrt Deine Gröfse wie er!
Eiserner Schild, an dem die Feinde des Reiches zerschellten,
Eisenfestes Gemüth, selbst sich und Andern getreu!
Wie wohl könnte Dein Volk Dir je, der Einzelne, lohnen?
Eisernem Helden gebührt eiserner — ewiger Dank! —
Eisern darum auch sei die Gabe, welche in Ehrfurcht,
Liebe, die nimmer erlischt, heut' Dir, Gewaltiger, weiht:
Siehe, aus eherner Vase entspriefset Dir eherne Blüthe,
Wie sie in Garten und Wald Herz Dir und Auge erquickt;
Königin Rose in Pracht mit dem schüchternen Kinde der Haide,
Liebling der Gattin dabei, Nelke, als Mittlerin steht.
Aber noch eine Blume — Du schaust sie mit zuckender Wimper,
Sie, die Dein Kaiser und Freund einst über Alles geliebt!
Und als käm' aus unendlich blauendem Himmel ein Grüfsen,
Spricht ihr Auge zu Dir: »Treue noch über das Grab!« —
Lorbeeren, Eichen und Palmen — den Ruhm, die Stärke, den Frieden —
Gabst Du dem Reiche — sie flicht heute Dein Volk Dir zum Kranz!
Einig in Liebe zu Dir steh'n alle Stämme und Stände,
Sprechender Zeuge dafür sei dieser eherne Grufs:
Osten und Westen, sie reichten sich in zwei Männern die Hände,
Kämpfer der Arbeit in Erz — Kämpfer in Wort und in Sang.
Heil Dir, eherner Recke! So trotze den Stürmen des Winters!
Eherne Liebe des Volks trotzet der Zeit und dem Tod!

Elberfeld, am 1. April 1892.

*Ernst Scherenberg.*

### Verwendung von Puddel- und Schweifsschlacke als Farbenmaterial.

Mr. Axel Sahlin hielt auf dem Herbstmeeting des „American Institute of Mining Engineers" einen Vortrag über diesen Gegenstand, dem wir folgende Bemerkungen entnehmen. Die ersten Versuche in dieser Richtung wurden zu Pullman, Illin., ausgeführt, allein da man nach vielfachen Versuchen keine befriedigenden Resultate erhielt, stellte man den Betrieb ein. Erst im Jahre 1889 kaufte eine neu gegründete Gesellschaft die Patente und errichtete zu Boonton N. J. eine Anlage für Schlackenfarbenfabrication.

Zunächst wird die Schlacke soweit zerkleinert, dafs sie ein Drahtsieb von 3/4 Zoll Maschenweite passirt, dann kommt sie in eine Erzmühle, deren Messer 2400 Umdrehungen in der Minute machen.

Um das zur Herstellung der Messer geeignetste Material zu ermitteln, versuchte man Schmiedeisen, Schalengufs, getemperten, angelassenen und auf verschiedene Art gehärteten Werkzeugstahl, doch alle genannten Materialien entsprachen nicht genügend. Besser erwies sich Chromstahl, der indessen zu theuer ist. Manganstahl mit 13% Mangan gab gleichfalls gute Resultate. Schliefslich kam man zu dem Resultat, dafs Bessemerstahl mit 0,3 bis 0,4% Kohlenstoff das vortheilhafteste Material sei, denn bei weichem Zerkleinerungsmaterial widersteht er gut, während bei hartem Material die Kosten für die Erneuerung der unbrauchbar gewordenen Bestandtheile mäfsig sind. — Die mit Schlackenstaub erfüllte Luft wird von einem Ventilator abgesaugt, der mittels einer 10 m langen und schmalen Staubkammer mit der Erzmühle in Verbindung steht. In dieser Kammer erfolgt eine Trennung des Staubes nach der Korngröfse.

Das gröbere Material kommt wieder zur Mühle zurück und wird noch einmal zerkleinert, während das feinere Material direct in Fässer gefüllt wird. Wenn die Luft den Ventilator erreicht, so enthält sie noch gegen 40% ihres ursprünglichen Staubgehaltes. Dieser Rest ist das feinste und werthvollste Product; es wird gewonnen, indem man den Luftstrom in eine möglichst grofse Staubkammer leitet. Die von Staub befreite Luft wird alsdann zur Erzmühle zurückgeführt, wo sie wieder neuen Staub aufnimmt. Der in der letzten Kammer niederfallende Schlackenstaub ist äufserst fein; wenn er mit Leinsamenöl gemengt und auf einer Farbenmühle zusammengerieben wird, so

giebt er eine dunkel-olivengrüne Farbe, fügt man jedoch 3 bis 15 % Farbenmaterial hinzu, so erhält man Schattirungen wie: hellblau, gelb, grau oder glänzend schwarz. Während auf diese Weise direct 40 % brauchbares Farbenmaterial gewonnen wird, werden die übrigen 60 % in folgender Weise verarbeitet. Je 1000 Pfd. Schlackenmehl werden mit 170 bis 200 Pfd. Schwefelsäure (1,83 spec. Gew.) gemengt u. z. zuerst von Hand aus und dann in einer sogenannten „Chaser“-Mühle. Das Gemenge bringt man alsdann in einen Kasten und läfst es „schwitzen“, wobei die Temperatur um 240 bis 250° F. (= 116 bis 121° C.) steigt.

Die Schlacke, die bekanntlich der Hauptsache nach aus Silicaten des Eisenoxyduls besteht, wird durch die Schwefelsäure zersetzt, wobei sich schwefelsaures Eisenoxydul bildet. Wenn nun das Gemenge unter Luftzutritt geröstet wird, so wird das Sulfat zerlegt in Eisenoxyd und schwefelige Säure, welch letztere entweicht. Das Schwitzen dauert ungefähr 4 Tage; wenn die Reaction beendet ist, bringt man je 500 Pfd. der Masse in die Retorten eines Calcinirofens, der mit Rohöl geheizt wird. Nach 3- bis 4 stündigem Erhitzen auf Kirschrothgluth ist die schwere dunkle Schlacke in eine lichte, flockige rothe Masse übergegangen. Wenn Lackmuspapier keine Säure mehr anzeigt, wird die Schlacke abgekühlt und noch einmal gepulvert, wobei 800 Pfd. Schlacke in der Stunde verarbeitet werden.

Die im Vorstehenden in grofsen Umrissen geschilderte Anlage zu Boonton besitzt zwei Mühlen und liefert 10 000 bis 12 000 Pfd. Farbenmaterial im Tage und hat das Product die Anerkennung der Abnehmer erlangt.

Die Schlackenfarben sind infolge ihrer Dauerhaftigkeit, Deckfähigkeit und ihres Glanzes, sowie wegen ihrer Beständigkeit gegen chemische Einwirkungen bemerkenswerth; sie sind überdies billig und gleichförmig sowohl hinsichtlich der Feinheit, als ihrer Zusammensetzung. Da das Rohmaterial dazu in hinreichender Menge und zu mäfsigem Preise zu haben ist, so ist zu erwarten, dafs die Schlackenfarben mit der Zeit allgemein in Anwendung kommen und somit ein werthvolles Nebenproduct der Eisenindustrie bilden werden.

Ob die deutsche Eisen- bezw. Farbenindustrie von dem vorstehend beschriebenen Verfahren Vortheile zu erwarten haben, hängt vor Allem von den Eigenschaften und dem Werthe des hergestellten Farbenmaterials, in zweiter Linie davon ab, ob die hier zur Verfügung stehenden Schlacken eine genügende Gleichmäfsigkeit in der Zusammensetzung haben und der Preis infolge der gebräuchlichen Verwerthung bei der Roheisendarstellung nicht zu hoch ist; ferner kommen die Kosten des Verfahrens in Betracht und dabei als wesentlichster Theil diejenigen der Zerkleinerung zu staubfeinem Mehle und das Auffangen dieses Staubes. Die hierfür in dem Etablissement zu Boonton N. J. benutzte Mühle, gen. Cyclone Pulverizer, mit der Staubsammeleinrichtung, welche auf der Weltausstellung von Paris 1889 ausgestellt und in einer Versuchsanstalt daselbst in Betrieb gezeigt wurde, hat sich m. W. in Deutschland keinen Eingang zu verschaffen vermocht; sie erfordert sehr grofse Betriebskraft, verursacht starken Verschleifs und erzielt nicht die zu diesem Aufwand und den hohen Beschaffungskosten im Verhältnifs stehende Menge staubfeinen Mehles, wie sonstige für verwandte Fabrication hier im Gebrauch befindliche Zerkleinerungsvorrichtungen.

In der Steigerung der Leistungsfähigkeit dieses Teiles der Fabrication liegt m. E. die hauptsächliche Lösung dieser, zweifellos auch für die deutsche Industrie wichtigen Frage über die Verwendung der Puddel- und Schweifsschlacken zur Herstellung von Farbenmaterial.

Düsseldorf, März 1892.

*Fr. Lührmann*, Civilingenieur.

---

## Festigkeitsuntersuchungen mit einer Stahlkette ohne Schweifsnähte.

Der stellvertretende Vorsteher der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin, Hr. M. Rudeloff hat Festigkeitsversuche mit einer angeblich aus Frankreich stammenden, nach dem Verfahren von Reid & Co. in London hergestellten Stahlkette (vergl. »Stahl u. Eisen« 1891, S. 693) angestellt und folgende Ergebnisse erlangt. Benutzt wurde ein Kettenstück von 4 Gliedern. Da bei der ersten Belastungsreihe ein Endglied brach,* ohne dafs die übrigen Glieder Anzeichen von Zerstörung zeigten, so wurden diese nochmals eingespannt und belastet. Bei dem zweiten Versuch bewahrten alle übrigen 3 Glieder unter 20 000 kg ein unverändertes Ansehen; bei 35 000 kg traten zuerst bei dem einen mittleren Gliede mehrere kurze Risse auf, welche sich später auch bei den anderen Gliedern zeigten. Unter der Belastung von 46 750 kg brachen schliefslich beide Schenkel des Gliedes Nr. 1. Im Aussehen glichen die Bruchflächen denen des zuerst gebrochenen Gliedes, jedoch verlief der eine Bruch in einer gekrümmten Fläche, wie sie bei Biegeversuchen mit weniger zähen Materialien aufzutreten pflegen. Die Oberflächen zeigten zahlreiche Risse und Abblätterungen mit schmutzigem Grunde.

Um die Festigkeitseigenschaften des zu der Kette verwendeten Materials zu ermitteln, wurden Zugproben und Scheerproben genommen. Die Zugproben zeigten ein mattgraues schuppiges bis blätteriges Bruchgefüge, zum Theil mit ausgesprochener Trichterbildung. Die Oberflächen waren krispelig geworden, nur die Probe 4 hatte ihren Glanz zum gröfsten Theil behalten und zeigte die krispelige Oberfläche lediglich in der Nähe des Bruches.

Der Bruch der Scheerproben zeigte im Gegensatz zu dem sonst bei Flufsstahl zu beobachtenden schuppigen Gefüge eine ausgeprägte Neigung zum Blättern, so dafs sich die Ränder der Scheerflächen bei fast allen Proben nach Art der Hobel- und Drehspähne zähen Materials zusammengeschoben hatten. Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen auf eine aufserordentliche Gleichmäfsigkeit des Materials schliefsen, wie sie auch wohl mit Rücksicht auf die mehrfache Bearbeitung des Materials bei hohem Druck während der Herstellung der Kette kaum anders erwartet werden konnte.

An den Ergebnissen der Zugversuche mit dem Kettenstück selbst erscheint auffällig die geringe Bruchbelastung des Gliedes 4. Sie entspricht, als reine Zugbelastung angesehen, einer Spannung des Materials von 18,7 kg, und ist wohl diese geringe Tragfähigkeit ausschliefslich in einem Materialfehler zu suchen und zwar in der erwähnten Fehlstelle am äufseren Rande der Bruchfläche. Aus dem Verlauf der Bruchlinien auf den Bruchflächen ist deutlich zu erkennen, dafs der Bruch von dieser Fehlstelle ausgegangen ist. Die Bruchflächen des Gliedes 1 zeigen gleichfalls derartige Fehlstellen. Ihre Entstehung ist auf das Umlegen des beim Pressen der Glieder sich bildenden Bartes zurückzuführen (vergl. Fig. 4, 1891, S. 694). Will man also bei Herstellung der Kette diesen Bart nicht auf geeignete sichere Weise ganz entfernen, so dürfte es sich zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Kette empfehlen, Material von geringerer Festigkeit zu verwenden, welches weniger empfindlich gegen Verletzungen der Oberfläche ist.

---

* Die ebene Bruchfläche zeigte im allgemeinen ein gesundes, feinkörniges, krystallinisch glänzendes Gefüge mit deutlich ausgeprägten Bruchlinien, welche von einer am äufseren Rande gelegenen blätterigen, etwa 1 mm tiefen und 4 mm breiten Fehlstelle ausgehen.

## Die Kohlenfunde bei Dover.

Professor Boyd-Dawkins hielt kürzlich einen Vortrag in der Manchester Geological Society »über die weiteren Kohlenfunde bei Dover und deren Einflufs auf die Kohlenfrage«.* Nach seinen Angaben wurden bisher 9 Flötze erbohrt, das erste Kohlenflötz fand man in einer Tiefe von 1140 engl. Fufs = 347,5 m; und hatte eine Mächtigkeit von 761 mm. Das folgende Flötz wurde bei 375,5 m erreicht und war 610 mm mächtig. Das dritte, gleichfalls 610 mm dicke, mächtige Flötz wurde bei 390 m, das vierte (380 mm) bei 400,5 m, das fünfte (300 mm) bei 437,3 m, das sechste (760 mm) bei 444,7 m, das siebente (685 mm) bei 492 m, das achte (760 mm) bei 551,5 m, das neunte, das letzte bis jetzt erbaute Flötz, ist 508 mm mächtig und wurde in einer Tiefe von 571,9 m angetroffen. Der Vortragende ist der Ansicht, dafs aller Wahrscheinlichkeit nach, je tiefer man die kohlenführenden Schichten durchbohren, man desto mehr Kohle finden wird, so wie es bei dem belgischen Vorkommen der Fall ist.

Die oben erwähnten Flötze gleichen auch hinsichtlich ihrer geringen Mächtigkeit jenen von Nordfrankreich und Belgien und es kann kein Zweifel obwalten, dafs sie die Fortsetzung des belgischen Kohlenfeldes darstellen und früher mit demselben in Zusammenhang standen.

Addirt man die Mächtigkeiten der einzelnen Flötze, so erhält man eine Gesammtstärke von 5¼ m, während das ganze Kohlengebirge an dieser Stelle eine Mächtigkeit von 232½ m besitzt. Es ist übrigens höchst wahrscheinlich, dafs sich die Kohlenformation in östlicher Richtung gegen Calais fortsetzt, während ihre westliche Verlängerung erst festgestellt werden mufs.

Was die Teufe der anzulegenden Schächte anbelangt, so ist der Vortragende der Ansicht, dafs Tiefen bis zu 579½ m noch vollständig innerhalb der abbauwürdigen Grenze stehen, und ist es ja eine bekannte Thatsache, dafs in Lancashire verschiedene Kohlengruben bis zu viel gröfserer Tiefe betrieben werden, wie z. B. die „Ashton Moss Pit" mit 942½ m, während man in Belgien (Charleroi) eine Tiefe bis zu 1040,6 m erreicht hat und Jahr für Jahr noch tiefer hinabdringt.

Hinsichtlich der Qualität der bei Dover gefundenen Kohle bemerkt Redner, dafs die bisher gewonnenen Proben auf gute, langflammige Kohle schliefsen lassen.

Im Anschlufs an die vorstehenden Mittheilungen wollen wir bemerken, dafs bereits vor zwanzig Jahren Godwin-Austen das Vorhandensein des nunmehr thatsächlich nachgewiesenen Kohlenvorkommens im südlichen England vermuthete, indem er dabei die Meinung vertrat, die Schichten der productiven Steinkohlenformation, die unter dem Kalk von Thérouanne in Nordfrankreich verschwinden würden, in der Fortsetzung der Streichungslinie unter der Kreidedecke von Calais wieder auftreten und sich bis zum Bristoler Kohlenfelde verfolgen lassen.

Schon 1873 führte man daher in Südengland Bohrungen bis zu einer Tiefe von 550 m aus, die jedoch ohne Erfolg blieben. Andere Bohrungen, z. B. bei Crossness im Süden der Themse (bis zu einer Tiefe von 310 m), blieben gleichfalls erfolglos.** Auch Hull nahm in seinem Werke »The Coal Fields of Great Britain« an, dafs im südlichen England zwei getrennte Kohlenfelder bestehen könnten, nämlich ein nördliches, welches eine östliche Fortsetzung des Süd-Wales-Beckens sein mag, und ein südliches, das etwa mit den Kohlenfeldern von Bristol in Verbindung gebracht werden und sich möglicherweise südlich von der Themse bis gegen Dover ziehen könnte und als eine Fortsetzung des belgisch-französischen Kohlenbeckens zu betrachten sei.

* Vgl. die Mittheilung: „Kohlenfunde in Kent" in »Stahl und Eisen« 1890, Nr. 3, 376.

** Vgl. Prof. Franz Toula: »Die Steinkohlen«, Wien 1888, S. 25.

## Englands Kohlengewerbe.

Angesichts der lebhaften Besprechung, welche infolge des grofsen Ausstandes der englischen Kohlenarbeiter die Oeffentlichkeit augenblicklich beherrscht, sind ohne Zweifel folgende in vergangener Woche durch die Grubeninspectoren veröffentlichten Angaben von allgemeinem Interesse. Hiernach betrug im verflossenen Jahr die Gesammtkohlenförderung des Ver. Königreichs 1884 467 000 metr. Tonnen, von den Hauptkohlenfeldern waren daran betheiligt

| | | |
|---|---|---|
| Süd-Durham . . | mit 21 812 000 | metr. Tonnen |
| Nord- „ . . . | „ 8 472 000 | „ „ |
| Northumberland . | „ 9 479 000 | „ „ |
| Yorkshire . . . | „ 23 159 000 | „ „ |
| Lancashire . . | „ 23 086 000 | „ „ |

Die Zahl der Kohlengrubenarbeiter hatte sich von 563 735 im Jahre 1889 auf 648 450 in 1891 vermehrt. Während im Jahre 1889 die durchschnittliche Leistung pro Kopf noch 341 t war, sank sie in 1890 auf 322 und in 1891 auf 310 t, oder von 1889 bis 1891 um über 9 %. (Nach den bei uns angestellten vorläufigen Ermittlungen betrug in Preufsen die Steinkohlenförderung 67 528 311 t und die an Braunkohlen 16 818 845 t im Jahre 1891, wobei 233 308 bezw. 26 536 Arbeiter beschäftigt waren.)

## Einfuhr schwedischen Erzes nach Deutschland.

Zufolge der Mittheilungen des Kaiserl. Statistischen Amts war die Einfuhr an Erzen aus Schweden und Norwegen* im Jahre 1891 81 686 t.

Demgegenüber erfahren wir aus zuverlässiger Quelle, dafs in genanntem Zeitraum die Abladungen von Grängesberg-Erz allein annähernd die nachfolgenden Mengen betragen haben:

1. über Rotterdam nach den rheinisch-westfälischen Hochöfen . . . 62 689 t
2. über Stettin nach den oberschlesischen Hochöfen . . . . . . . . . 85 941 t

d. h. insgesammt 148 630 t

Es ist anzunehmen, dafs der gröfsere Theil der über Rotterdam eingeführten schwedischen Erze in der genannten Statistik als aus Holland stammend angeführt ist.

## Schwedisches Eisenerz.

Das schwedische Parlament hat eine Ausgabe-Erlaubnifs von 3 080 000 ℳ bewilligt, um die Eisenbahnlinie Gellivare-Lulea derartig zu vervollkommnen, dafs der Versand von Eisenerz künftighin in verstärktem Mafse bewerkstelligt werden kann. Diese Eisenbahn, welche ganz besonders für Eisenerzbeförderung bestimmt ist, war vor einigen Jahren vom Staate für den Preis von etwa 8 Millionen angekauft worden; die Zuwendung obiger bedeutenden Summe zeigt jedenfalls, dafs man von der grofsen Zukunft des schwedischen Eisenerzes vermöge seines reichen Eisengehalts und seiner leichten Schmelzbarkeit in den Kreisen der schwedischen Gesetzgeber überzeugt ist.

(»Kölnische Zeitung.«)

* Vgl. »Stahl und Eisen«, Seite 244.

## Der transatlantische Passagierverkehr.

Aus einem von Professor Henry Dyer in der »Scottish Review« veröffentlichten Aufsatz über die Entwicklung der Dampfschiffe und ihre Maschinen entnehmen wir, dafs die aufserordentlich bedeutenden Verbesserungen sich aus den Kohlenmengen, welche in einer Stunde für je eine indicirte Pferdestärke verbraucht werden, am besten erkennen lassen. Bis zum Jahre 1830 überstieg der Dampfdruck selten 0,2 kg a. d. qcm. Seit dieser Zeit trat eine allmähliche Vergröfserung des Drucks ein, und schon im Jahre 1845 betrug dieselbe im Durchschnitt ungefähr 0,7 kg a. d. qcm. Im Jahre 1850 erreichte sie 1,05 kg. 1856 wendeten Randolph, Elder & Comp. bei ihren Compoundmaschinen zuerst Pressungen von 2,1 kg an, doch dauerte es volle 10 Jahre, bis derartige Pressungen allgemeiner wurden, dann aber stieg der Druck rasch auf 4,2, 5,6 und in einzelnen Fällen bis auf 7,0 kg; bei unseren gegenwärtigen Triple-Expansionsmaschinen ist der Druck 10,5, bei den Quadruple-Expansionsmaschinen sogar 14 kg a. d. qcm.

Bezüglich des Kohlenverbrauchs ist anzunehmen, dafs derselbe bei den ersten Dampfern etwa 3 kg für jede indicirte Pferdekraft betragen hat, dafs er dann auf 1,2 kg, bei den Compoundmaschinen auf 0,76 kg und noch später auf 0,56 kg sank. Bei drei- und vierfachen Expansionsmaschinen vermindert sich der Kohlenverbrauch abermals und zwar bis 0,38 kg für jede Pferdestärke in der Stunde.

Professor Dyer verfolgte auch die Entwicklung der Gröfse der Dampfschiffe vom »Great Western« an bis zu unserer Zeit und gab Beispiele von ausgeführten Wettfahrten. Gegenwärtig kommen die Leistungen der einzelnen hervorragenderen Gesellschaften, wie »The White Star«, »The Inman« und »The Cunard«, einander ziemlich nahe, so dafs nur Differenzen von wenigen Stunden vorhanden sind. Die schnellsten Ueberfahrten dauern von 5 Tagen 16 Stunden 31 Minuten bis 6 Tage 2 Stunden 31 Minuten. »The Cunard« ist augenblicklich etwas zurückgeblieben, doch ist zu erwarten, dafs eine Gesellschaft, die es früher so gut verstanden hat, mit den neueren Errungenschaften Schritt zu halten, den Wettkampf nicht so leicht aufgeben wird. Sie bestellte auch bereits zwei neue Dampfer, jeder von 600 Fufs Länge und 21 Knoten Geschwindigkeit, welche die Ueberfahrt in 5 Tagen und 10 Stunden besorgen sollen.

Im Anschlufs an diese Mittheilungen wollen wir noch einige Zahlen anführen, die Mr. John Glover neulich in einem Vortrag in der »Royal Statistical Society« über den Fortschritt der englischen Schiffahrt erwähnte. Die Gesammtschiffsfracht Englands betrug demgemäfs im Jahre 1880 53 000 000 t und stieg im Jahre 1890 auf 76 500 000 t; sie zeigt somit eine Zunahme von nicht weniger als 44 %. Wir beschränken uns darauf, aus der Fülle der interessanten Angaben die Bemerkung herauszugreifen, dafs innerhalb der letzten 10 Jahre bei den Amerikafahrten die deutschen Linien die englischen sowohl hinsichtlich der Zahl der Passagiere, als auch bezüglich der Anzahl der Schiffe und der Geschwindigkeit der Postbeförderung überholt haben. Die Thatsache, dafs der »Norddeutsche Lloyd« die Neuanschaffung von 4 grofsen Dampfern zu je 5000 t für den Colonialhandel beabsichtigt, zeigt, dafs die Unternehmungslust dieser Gesellschaft nicht abgenommen hat. „Zum Glück", sagte der Redner, „haben wir aber in den zwei neuen Cunard-Packetdampfern den augenscheinlichen Beweis, dafs unsere britischen Gesellschaften bestrebt sind, wieder in den Vordergrund zu treten."

Die Zahl der vom »Norddeutschen Lloyd« innerhalb der letzten 10 Jahre nach New-York beförderten Reisenden betrug 738 668, sodann folgt unmittelbar die Hamburg-Amerikanische Packetgesellschaft mit 525 900 Reisenden oder zusammen 1 264 568.

An der Spitze der englischen Linien steht der »Weifse Stern« mit 371 193 Passagieren, dann kommen »The Cunard« mit 323 900, »Inman« mit 322 930 und die »Guion« mit 237 836, also zusammen 1 255 859 Reisenden.

Der »Norddeutsche Lloyd« besitzt gegenwärtig 79 Fahrzeuge mit einer Ladefähigkeit von 202 118 t, während der »Cunard« nur 30 Fahrzeuge mit 86 402 t besitzt. Der Redner schlofs seine Betrachtungen mit dem Ausspruch, den wir hiermit gern festlegen:

„Diese Zahlen dürften genügen, um die rasche Entwicklung des deutschen Dampfschiffverkehrs zu zeigen, und uns das Material zu ernsten Ueberlegungen darzubieten, denn obgleich viele der deutschen Schiffe in England gebaut wurden, gehören sie jetzt doch unseren bedeutendsten Concurrenten."

Soweit unsere Quellen, deren englische Abstammung wir nochmals ausdrücklich betonen.

---

## Tertiärbahnen.

Der frühere Eisenbahn-Director, jetzige vortragende Rath im Finanzministerium, Hr. v. Mühlenfels, hat vor einiger Zeit über die Anlage von Bahnen niederster Ordnung, von ihm kurz mit Kleinbahnen bezeichnet, einen längeren Aufsatz veröffentlicht, der insofern allgemeines Interesse verdient, als angenommen werden kann, dafs dieser Aufsatz, der voraussichtlich mit Genehmigung des Finanzministers veröffentlicht worden ist, auch die Ansichten desselben über das Bedürfnifs, sowie über die Mittel und Wege zur Vervollständigung unseres Eisenbahnnetzes wiedergiebt.

In dem Aufsatze wird u. A. ausgeführt, dafs der Preufsische Staat noch vieler Tausend Kilometer neuer Bahnen bedürfe, dafs in ihnen noch Millionen des Nationalvermögens nutzbringend angelegt und die Noth der Landwirthschaft durch sie wirksam bekämpft werden könne. Aber dieses Ziel müsse auf einem andern, kürzeren Wege erreicht werden, als dem bisher betretenen. Der allmählich sich vollziehende vorsichtige Ausbau des Staatsbahnnetzes allein könne das Bedürfnifs nach neuen Bahnen nicht befriedigen. Neben dem Staatsbahnwesen müsse sich bei uns in Preufsen eine neue Eisenbahnwelt bilden, nicht im Gegensatz zu jenem, sondern in innigster Verbindung mit ihm zu wechselseitiger Förderung und Kräftigung.

In betreff der Bedürfnifsfrage mufs zunächst zugegeben werden, dafs, während in Preufsen am 1. April 1890 19 342 km Hauptbahnen und 7631 km Nebenbahnen im Betriebe waren, die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehr dienenden Klein- oder Tertiärbahnen nur auf etwa 800 km geschätzt werden kann, und dafs Preufsen in der Entwicklung des Kleinbahnwesens gegen andere Länder sehr zurückgeblieben ist.

Auch ist hervorzuheben, dafs von den 1143 Städten des Landes mit mehr als 1000 Einwohnern 328 jeder Eisenbahnverbindung entbehren, darunter 11 noch mit mehr als 5000, 26 mit mehr als 4000 und 59 mit mehr als 3000 Einwohnern.

Aber so sehr wir das Bedürfnifs für eine Erweiterung unseres Eisenbahnnetzes und zwar insbesondere durch Anlage von Kleinbahnen anerkennen, so halten wir es jedoch weder für nothwendig, noch auch für erreichbar, wenn in dem erwähnten Aufsatz für jedes Dorf, jedes Gut, jeden Hof, den die Bahn berührt, eine Halte- und Ladestelle verlangt wird, wenn daraufhin die vorläufig erreichbare Ausdehnungsgrenze der Kleinbahnen in Preufsen gleich der Länge des jetzigen Haupt- und Nebenbahnnetzes auf etwa 25 000 km geschätzt, und wenn schliefslich angenommen wird, dafs dieses ungeheure Eisenbahnnetz bei durch-

schnittlich 25 000 ℳ a. d. km Herstellungskosten mit einem Aufwande von 625 Millionen Mark im Laufe von 10 Jahren herzustellen sein würde.

Dies sind Phantasiegebilde, deren Verwirklichung dadurch nicht an Wahrscheinlichkeit gewinnt, dafs die durch diese Anlage entstehende Ersparnifs an Güterbeförderungskosten auf 100 Millionen Mark jährlich geschätzt, dafs bei einem Anlagekapital von nicht mehr als 25 000 ℳ a. d. km eine Ertragsrente von über 4 % in Aussicht gestellt und als der geeignetste Weg zur Erreichung eines möglichst ausgedehnten Netzes von Kleinbahnen empfohlen wird, für einzelne Provinzen Actiengesellschaften ins Leben zu rufen, die unter Oberleitung der Provinzialorgane stehen und den Ausbau der in der Provinz erforderlichen Linien nach einem einheitlichen Plan übernehmen.

Der wichtigsten Frage, der Geldbeschaffung und der finanziellen Betheiligung des Staates, geschieht keine Erwähnung, es wird nur bemerkt, dafs die Form der Actiengesellschaft die geeignetste sei, weil sie die freieste Bewegung und vor Allem die gleichzeitige Betheiligung der verschiedenen Factoren, insbesondere aufser den Provinzen auch der interessirten Kreise und Gemeinden, sowie des Privatkapitals gestatte.

Wir haben zwar wenig Hoffnung, dafs die vorerwähnten Vorschläge, selbst wenn sie die Billigung des Finanzministers gefunden haben sollten, zur Bildung von Actiengesellschaften unter Oberleitung der Provinzialorgane anregen werden, immerhin ist der Aufsatz von v. Mühlenfels insofern von Interesse, als danach die Staatsregierung nunmehr die Ueberzeugung gewonnen zu haben scheint, dafs die Kleinbahnen, weit entfernt davon, die Staatsbahnen durch Verkehrsentziehungen zu schädigen, im Gegentheil, deren Verkehr durch Zufuhr kräftigen und heben, sowie ihre eifrigsten Zubringer sein werden, und daher die weitere Vervollständigung des Eisenbahnnetzes, insbesondere durch Anlage von Kleinbahnen, der Privatindustrie überlassen will.

Zunächst dürfte allerdings abzuwarten sein, welche Stellung der Eisenbahnminister zu dieser Frage nehmen wird, die ja insofern für unser ganzes wirthschaftliches Leben von grofser Bedeutung ist, als die Staatsregierung infolge der ungünstigen finanziellen Lage den Neubau von Bahnen auf Kosten des Staates auf das Aeufserste einzuschränken beabsichtigt und daher ein Ersatz durch die Privatindustrie in hohem Mafse willkommen sein würde. (Verk.-Corr.)

### Deutsche und englische Maschinenindustrie.

Zu der unter obigem Titel in letzter Nummer veröffentlichten Notiz geht uns von einer süddeutschen Maschinenbauanstalt eine Mittheilung zu, zufolge welcher in Süddeutschland bei Neuanschaffungen von Dampfstrafsenwalzen nur deutsches Fabricat genommen werden dürfte. Wir freuen uns, diese Thatsache mittheilen zu können, und bemerken dazu, dafs es uns wohl bekannt war, dafs in Deutschland vorzügliche Dampfstrafsenwalzen gebaut werden; dies kann aber unsere Mittheilung, dafs hier noch ein grofses Gebiet für die Thätigkeit des deutschen Maschinenbaues offen liegt, nicht einschränken.

### Spannweite bei Fernsprechleitungen.

Die Spannweite der Telephonleitung über den Dart River, welche Dartmouth mit der Hauptleitung zwischen Torquai und Plymouth verbindet, beträgt nach einer Angabe in »Coal and Iron« 2400 Fufs = 732,5 m. Die Drähte, 17 an der Zahl, bestehen aus Siliciumbronce, wurden im Mai 1889 gespannt und haben sich seither, trotz der heftigen Schneestürme im vergangenen Jahre, sehr gut gehalten. Wie uns Hr. Haedicke in Remscheid mittheilt, sieht er als übliche gröfste Spannweite 250 m an, er ist indessen bei der Anlage in Remscheid bis 333 m gegangen. Derartige Spannweiten haben kein Bedenken, wenn man in der Lage ist, den Draht gut durchsenken zu lassen und keine besonderen Verhältnisse vorliegen. Oben auf den Bergen in Remscheid sind viel kürzere Drähte gerissen, weil sie streckenweise mit einer Reifumhüllung bis zu 6 cm Durchmesser bedeckt waren.

### Der längste Tunnel der Welt

dürfte der Croton-Aquäduct sein, welcher New-York mit Wasser versorgt. Er erstreckt sich von der Croton-Thalsperre bis zum Harlemflufs in New-York, auf eine Länge von 53 km. Er ist 4,1 m weit und ebenso hoch. (Centralbl. der Bauverwaltung).

# Bücherschau.

Wilh. Stercken, Kaiserl. Regierungsrath, ständ. techn. Mitglied des Kaiserl. Patentamtes, *Erlangung und Sicherung eines deutschen Patentes.* Berlin 1892, A. Seydel, ungeb. 3,50 ℳ, geb. 4 ℳ.

Den Inhalt neuer Bücher zu besprechen, gehört nicht zu den Lieblingsarbeiten des Schreibers dieser Zeilen. Das vorliegende Buch aber bietet für Jeden, der im praktischen Leben steht, eine leicht zu lesende, also unschwer zu verstehende Anweisung zur Erlangung und Sicherung eines deutschen Patentes, wie eine solche noch nicht im deutschen Buchhandel erschienen ist, und ist deshalb auch deren Besprechung eine angenehme Arbeit.

Der Verfasser des Buchs konnte ja als Mitglied des Patentamtes leicht die Bedürfnisse der Erfinder und Patentinhaber ermessen; es wurde ihm deshalb scheinbar leicht, dieses Buch zu schreiben. In derselben Lage aber waren vor ihm auch alle anderen Mitglieder des Patentamtes, welche Anleitungen geschrieben haben.

Zwischen wissenschaftlich-philosophischen Betrachtungen über die durch das Patentgesetz aufgestellten Erfordernisse, welche in einem dickleibigen Bande in Sätze gekleidet sind, die den Lesenden zwingen, erst über diese nachzudenken und dann weiter zu arbeiten, und einer wirklich praktischen, kurzfafslichen Anleitung ist ein Unterschied, welcher dem im praktischen Leben Stehenden sehr fühlbar ist, für den der Theoretiker freilich erfahrungsgemäfs kein Verständnifs zu besitzen scheint.

Aber auch der Verfasser dieses Buches wundert sich über die auffallende Thatsache, dafs das Patentwesen, trotz des nunmehr 14jährigen Bestehens eines deutschen Patentgesetzes, unter den deutschen Gewerbetreibenden festen Fufs bisher noch nicht habe fassen können und dafs dasselbe noch nicht ein Factor ge-

worden ist, mit welchem das gewerbliche Leben unter Umständen zu rechnen gezwungen sei.

Es will uns scheinen, als wenn ein Theil der Gründe dieser Thatsache in unserer Zeitschrift dargelegt worden wäre, und können wir uns deshalb darauf beschränken, hierauf zu verweisen.*

Wir theilen mit dem Verfasser die Hoffnung, dafs die Fehler, welche bis dahin von den Erfindern gemacht sind, durch den Inhalt seines Buches wesentlich vermindert werden. Hoffen wir jedoch auch, dafs der behördliche Glauben schwindet, die Gewerbe und Industrie durch Ertheilung möglichst weniger Patente vor Schaden bewahren zu müssen. Nach einer kurzen Beschreibung des Geschäftsganges beim Patentamte, giebt das vorliegende Buch die zur Patentanmeldung nöthigen Unterlagen in Beispielen zu den nöthigen Schriftstücken, welche es auch dem Handwerker ermöglichen, seine Patentanmeldung selbst aufzusetzen. Für den gebildeten, überbürdeten, in der Praxis stehenden Ingenieur aber sind diese Beispiele darum von grofsem Werth, weil er dieselben mit den, seinen Fall betreffenden Anweisungen seinem Schreiber zur Ausfertigung geben kann, also keine Schriftstücke selbst aufzusetzen braucht, eine Arbeit, an welche alle im Betriebe stehenden Ingenieure ungern und nicht ohne lang vorbereitete Entschlüsse gehen. Die Abneigung des in der Praxis stehenden, noch so fähigen Ingenieurs, vor dem Lesen und Schreiben, ist in dem vorliegenden Buche glücklich berücksichtigt.

Selbst die Erfordernisse für die Abfassung eines guten Patentanspruches, des für eine Erfindung wichtigsten Erfordernisses, ist in diesem Buche so klar gehalten, dafs der Erfinder sich gern an diese Arbeit wagen wird. Die Fassung der Beschreibung, die Beschaffenheit der Zeichnungen und Modelle ist genau und an vielen Beispielen erläutert.

Ferner ist sehr gut ausgeführt, auf welche Schicksale seiner Patentanmeldung sich der Erfinder bei der Behandlung derselben im Patentamt gefafst machen mufs. An Beispielen, unter Beifügung des Wortlauts mancher schriftlichen Erfordernisse, sind alle Hindernisse klar und deutlich beschrieben, welche der Erfinder zu nehmen hat, und ebenso sind die Knüppel beschrieben, welche in das Rad seiner sanguinischen Hoffnungen geworfen werden und dasselbe zum Stillstand bringen können. Endlich ist angegeben, was zur Erhaltung eines Patentes nothwendig ist.

In einem Anhang sind die schon oben erwähnten Beispiele von Schreiben an das Patentamt mit und ohne Vertreter, dazu gehörige Vollmachten, sowie Einspruch und Erwiderung, Beschwerde des Patentsuchers und des Einsprechenden, Antrag auf Nichtigkeit und Uebertragung eines Patentes mitgetheilt.

In dem Anhang finden sich ferner der Abdruck des Patentgesetzes vom 7. April 1891, des Gesetzes, betr. den Schutz von Gebrauchsmustern vom 1. Juni 1891, die zu beiden erlassenen Kaiserlichen Verordnungen, früheren und jetzigen Bestimmungen und Bekanntmachungen des Patentamtes über die Ausführung beider Gesetze, die Patentklassen, Hinweise zur Erleichterung der Ermittlung der zu treffenden Patentklassen, Verzeichnisse der Orte, wo Patentschriften zur unentgeltlichen Einsichtnahme ausliegen, sowie endlich ein Sachverzeichnifs.

Wir können Jedem, welcher sich mit Herausnahme oder Beseitigung von Patenten beschäftigt, die Anschaffung dieses Buches empfehlen, welches auf nur 82 Seiten so fafsliche Anleitungen, und in 66 Seiten Anhang die nöthigen Hülfsmittel zur Ausführung bietet. *L. O.*

* Das zweite deutsche Patentgesetz vom 7. April 1891. »Stahl und Eisen« 1891, Heft 9, Seite 750.

H. Blessinger. *Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen einschliefslich aller Theile in Theorie und Praxis für Nicht-Elektrotechniker.* Kiel und Leipzig 1892. Verlag von Lipsius & Tischer. Preis 2,70 *M.*

Das vorliegende Buch ist dem an sich dankenswerthen Bestreben entsprungen, das mystische Dunkel, in welches die Elektrotechnik auf Grund ihrer schnellen Entwicklung nicht nur für die Nichttechniker, sondern auch fast ausnahmslos für die Vertreter aller übrigen technischen Zweige gehüllt war und gröfstentheils noch ist, zu lichten und zumal denjenigen Technikern, welche nothgedrungen mit elektrotechnischen und speciell Beleuchtungsangelegenheiten in Berührung kommen, eine Anleitung zu geben, welche ihnen in den Betrieb den für ihre Stellung wünschenswerthen Einblick verschafft. Nachdem zunächst die den elektrischen Gleichstrom beherrschenden Gesetze und ihre Anwendung bei den Dynamomaschinen abgehandelt sind, folgt ein Kapitel über die Accumulatoren, denen sich die elektrischen Lampen mit den Hauptconstructionen der Bogenlampen anschliefsen, worauf als Schlufs die Berechnung und praktische Ausführung einer neuen Beleuchtungsanlage an dem Beispiel einer Eisenbahn-Hauptwerkstatt illustrirt wird. Als jedenfalls vielfach angenehm empfundene Beigabe sind im Anhang verhältnismäfsig ausführlich die Preise aller zu einer Beleuchtungsanlage gehörigen wesentlichen Bestandtheile angegeben, wobei fast alle gröfseren Firmen Deutschlands berücksichtigt sind; hierdurch ist jeder Ingenieur mit Zugrundelegung des oben angeführten Beispiels für den Lichtbedarf in den Stand gesetzt, sich selbst einen ungefähren Ueberblick über die Kosten einer elektrischen Beleuchtungsanlage zu verschaffen, vorausgesetzt, dafs die Verhältnisse für den einzurichtenden elektrischen Betrieb genügend einfach liegen.

An verbesserungsbedürftigen Einzelheiten wäre Folgendes zu erwähnen: Ist im Interesse des mäfsigen Preises für eine derartige Anleitung eine möglichst einfache Ausführung der beigegebenen Skizzen vollkommen zu rechtfertigen, so mufs doch vor Allem auf die Klarheit und Uebersichtlichkeit das gröfste Gewicht gelegt werden, zumal in Rücksicht auf den gedachten Leser. Fig. 13 dürfte aber selbst für einen Elektrotechniker nur schwer verständlich sein. Bei Fig. 18, Hintereinanderschaltung von Accumulatorzellen, ist die Schaltung falsch, da so wie gezeichnet, immer je zwei Zellen kurzgeschlossen sind, was dieselben sofort ruiniren würde, während der zu dem letzten Kurzschlufs parallel geschaltete Lampenstromkreis stromlos bliebe. Bei Hintereinanderschaltung sind vielmehr bei in Reihe stehenden Zellen stets die ungleichnamigen Pole zweier Nachbarzellen zu verbinden und der Lampenstromkreis an die freibleibenden Pole der beiden Endzellen anzulegen. Fig. 20 ist in gleicher Weise falsch geschaltet. Bei Hintereinanderschalten von Glühlampen (Seite 75) wäre zu erwähnen, dafs das Defectwerden einer Glühlampe nicht den ganzen Kreis zum Verlöschen zu bringen braucht, da hierfür passende Kurzschlufsvorrichtungen existiren. Für ganz bestimmte Fälle ist sogar ein Hintereinanderschalten mit Rücksicht auf die alsdann ungemein einfache Leitung vortheilhaft und ist z. B. auf diese Weise die gesammte Glühlampenfabrik von Siemens & Halske in Berlin erleuchtet, indem niedriggespannte Glühlampen (10 Volt) mit hoher Stromstärke (11 Ampère) und einer Leuchtkraft von 50 Kerzen in Serie geschaltet sind. Auf Seite 86 — Ueberspringen des Stromes — mufs an Stelle von „Stromstärke“ das Wort „Spannung“ treten, da letztere für die Gefahr des Ueberspringens mafsgebend ist. Zu den Leitungen (Seite 87) wäre zu bemerken, dafs man blanken

Leitungsdraht wohl nur höchst selten im Innern von Gebäuden, hingegen fast durchweg gerade für Aufsenleitungen verwendet. Zum Schlufs mufs noch ein Punkt Erwähnung finden, in dem Referent mit dem Verfasser nicht einverstanden sein kann; es betrifft dies die auf Seite 90 und ff. als sehr einfach hingestellte Selbstherstellung einer Accumulatorenbatterie oder, wie der Verfasser voraussichtlich nach Analogie der älteren Wasseraccumulatoren sagt, eines Accumulators. Da es sich nun nicht um Versuchsobjecte, sondern um betriebssichere Accumulatoren handelt, so wird uns wohl Jeder, der mit Accumulatoren und ihren Eigenheiten etwas zu thun gehabt hat, beipflichten, wenn wir gar nicht dringend genug hiervon abrathen können; wir halten es nämlich im höchsten Grade für unökonomisch, wenn jeder Einzelne die Dutzende von Erfahrungen, welche eine Accumulatorenfabrik zu machen hat, um einen betriebssicheren Accumulator herstellen zu können, selbst erst wieder machen sollte, da in den meisten Fällen viel Geld, Zeit und Aerger unnöthig verschwendet wird, um am Ende doch ein voraussichtlich unsicheres und ungenügendes Betriebsmittel zu erhalten, zumal bei der veralteten, vom Verfasser angegebenen Anordnung der Platten. Ebensogut, vielleicht noch eher, könnte man zur Selbstanfertigung von Dynamomaschinen auffordern

Abgesehen von den angeführten Mängeln, dürfte das Buch jedoch gröfstentheils seinem Zwecke entsprechen. Der Ton wird gerade bei derartigen gemeinverständlich gehaltenen Abhandlungen selten richtig getroffen: hier ist es der Fall, und ist es dem Verfasser gelungen, soweit dies bei einer derartigen Behandlung möglich, dem Leser sowohl die physikalischen Grundgesetze klarzustellen, als ihm auch die technischen Anwendungen bekannt zu machen. *C. H.*

---

P. Reinhold, Kaiserl. Rechnungsrath im Reichsschatzamte, *Das Zolltarifgesetz und das amtliche Waarenverzeichnifs zum Zolltarif* in der vom 1. Februar 1892 ab geltenden Fassung. Berlin 1892. R. v. Deckers Verlag (G. Schenck).

Paul Havenstein, Staatsanwalt beim Landgericht Danzig, *Die Zollgesetzgebung des Reichs.* Berlin 1892. H. W. Müller.

K. k. Oesterreichisches Handels-Museum, *Zollcompafs*, III. Jahrgang, 4. und 5. Lieferung.

Das erstgenannte Werk, welches das Zolltarifgesetz vom 15. Juli 1879 und das amtliche Waarenverzeichnifs zum Zolltarif in der vom 1. Februar 1892 geltenden Fassung enthält, soll den betheiligten amtlichen und privaten Kreisen bis zu dem voraussichtlich erst nach Ablauf dieses Jahres erfolgenden Erscheinen einer neuen amtlichen Ausgabe des amtlichen Waarenverzeichnisses zum Zolltarif Hülfsdienste leisten, da die zur Zeit im Gebrauch befindlichen Exemplare des letzteren infolge der zahlreichen in jüngster Zeit erforderlich gewordenen Nachträge unübersichtlich und zum Theil unbrauchbar geworden sind. In sehr übersichtlicher Weise sind die aus Tarifverträgen entspringenden Bestimmungen durch lateinische Cursivschrift und, soweit es sich um Aenderung der Zollsätze handelt, durch Beifügung des Wortes »*vertragsmäfsig*« kenntlich gemacht worden.

Das Havensteinsche Werk soll ein Handbuch für Gewerbetreibende und Zollbeamte sein und dem Juristen eine möglichst vollständige, von überflüssiger Breite sich fernhaltende Darlegung des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft in praktischen Zollfragen bieten. Es giebt denn auch thatsächlich eine sehr brauchbare Zusammenfassung des materiellen, in praktischer Uebung befindlichen deutschen Zollrechts; die Darstellung des Procefsverfahrens vor den Zollbehörden ist vermieden, weil dieses überall in Deutschland partikularrechtlich gestaltet ist und bei der Einfachheit seiner Bestimmungen zu ernstlichen Zweifeln keinen Anlafs giebt. Das Werk enthält das Vereinszollgesetz nebst Commentar und Nebengesetzen, den Zolltarif mit Abänderungen durch die Handelsverträge, sowie den deutsch-österreichischen und deutsch-schweizerischen Handelsvertrag.

Von den vorliegenden neuen Lieferungen des bereits früher empfehlend besprochenen »Zollcompafs« enthält die vierte Frankreich, die fünfte die Schweiz.

*Dr. B.*

---

*Vollständige Anleitung zum Formen und Giefsen* oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als: Gips, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gipsfiguren, Stuccatur, Thon-, Cement-, Stein- u. s. w. Waaren, sowie beim Gufs von Statuen, Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengiefserei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 17 Abbildungen. 12 Bogen. Octav. Geheftet. Preis 1 Fl. 10 Kr. = 2 *M*. Eleg. geb. 1 Fl. 55 Kr. = 2 *M* 80 *₰*. A. Hartlebens Verlag in Wien, Pest und Leipzig. (Chemisch-technische Bibliothek. Bd. 49. Dritte Auflage.)

Das umfangreiche, durch den Titel bezeichnete Gebiet läfst sich auf 169 kleinen Octavseiten nur in aller Kürze behandeln; aber der Verfasser hat es verstanden, mit Geschick das Wissenswertheste herauszugreifen und in leicht verständlicher Weise darzustellen. Am wenigsten gelungen ist der Abschnitt über Giefsen des Eisens, welcher, obgleich nur sechs Seiten umfassend, doch ziemlich viele Irrthümer oder Ungenauigkeiten enthält. Da das Büchlein indefs für Fachleute im Eisengiefsereiwesen schwerlich bestimmt sein dürfte, ist der Vorwurf ohne grofse Bedeutung.

*A. L.*

---

*Die chemische Untersuchung des Eisens.* Eine Zusammenstellung der bekanntesten Untersuchungsmethoden für Eisen, Stahl, Roheisen, Eisenerz, Kalkstein, Schlacke, Thon, Kohle, Koks, Verbrennungs- und Generatorgase. Von Andreas Alexander Blair. Vervollständigte deutsche Ausgabe von L. Rürup, Hütteningenieur. Mit 102 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1892. Verlag von Julius Springer.

Es ist dies die deutsche Bearbeitung des bereits in Nr. 9, S. 785 v. J. besprochenen Werkes. Wir behalten uns vor, noch eingehender darauf zurückzukommen.

*Jahresbericht der Gewerbeschule zu Hagen i. W.* Schuljahr 1891/92.

Da wir die Fortschritte dieser in jeder Beziehung auf der Höhe stehenden Schule bereits an anderer Stelle besprochen haben,* so können wir davon absehen, hier weiter auf den Inhalt des Berichts einzugehen.

Erich Zweigert, Oberbürgermeister in Essen. *Einkommensteuergesetz vom 24. Juni 1891 nebst Ausführungsanweisung des Finanzministers vom 5. August 1891.* (I. bis III. Theil.) II. umgearbeitete und auf Grund der Bestimmungen der Ausführungsanweisung vervollständigte Auflage. Preis cart. 2 ℳ 40 ₰. Essen 1892. G. D. Baedeker.

Ein außerordentlich brauchbarer und schätzenswerther Commentar des neuen Einkommensteuergesetzes, der auf jeder Seite den gewiegten, mitten im praktischen Leben stehenden Verwaltungsbeamten erkennen läßt. Oberbürgermeister Zweigert, das Oberhaupt einer der verkehrs- und handelsreichsten Städte der Monarchie, hat namentlich auch als Mitglied der Einkommensteuer-Commission des Herrenhauses an dem Zustandekommen des Gesetzes mitgewirkt und war somit in hervorragendem Maße berufen, Commentator des letzteren zu sein. Die vorliegende 2. Auflage ist wesentlich verbessert und ergänzt; sie kann bestens empfohlen werden. *Dr. B.*

* Vergl. Seite 99.

*Entwurf einer Arbeitsordnung* im Sinne des Gesetzes, betreffend die Abänderung der Gewerbeordnung vom 1. Juni 1891. R.-G.-Bl. Nr. 18. (Vorlage zur Abfassung von Arbeitsordnungen.) Von Dr. jur. Hans Hatschek, Syndicus der Magdeburger Kaufmannschaft. Dritte unveränderte Auflage. Nebst einem für die Hand des Arbeiters bestimmten Text der Arbeitsordnung in Buchform. Magdeburg 1892. Verlag von L. Schäfers Buchhandlung (M. Liebscher).

*Die Anrechte der Auftraggeber und Dienstherren an den Erfindungen ihrer Beauftragten und Angestellten.* Von Dr. jur. Wilhelm Reuling, Kaiserl. Justizrath. Berlin 1892. Carl Heymanns Verlag.

*Ueber Metallgewinnung auf der Frankfurter elektrischen Ausstellung.* Vortrag, gehalten im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes zu Berlin am 7. März 1892 von Dr. H. Wedding, Geh. Bergrath. Berlin 1892. Druck von Leonhard Simion.

# Vierteljahrsbericht über die Lage der niederrheinisch-westfälischen Montanindustrie.

(Januar bis März einschl.)

Düsseldorf, 15. April 1892.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes im ersten Vierteljahr 1892 muß als eine überaus ungünstige bezeichnet werden. Mangelnde Beschäftigung bei ungenügenden Preisen charakterisirte im allgemeinen das Geschäft, die Preise langten auf einem solchen Tiefstand an, daß für die meisten Walzwerkserzeugnisse von einem Nutzen keine Rede mehr sein konnte. Einschränkungen der Betriebe — mit Ausnahme des Hochofenbetriebs — und Entlassung von Arbeitern waren stellenweise daher nicht zu vermeiden. Diese Maßnahmen dürften eine weitere Ausdehnung erfahren, wenn die Staatseisenbahn-Verwaltung mit neuen Ausschreibungen noch länger zurückhält.

Der Kohlen- und Koksmarkt war naturgemäß im ersten Vierteljahr — also während eines Zeitraums, in welchem für Kohlen die Erneuerung größerer Lieferungen erst gegen das Ende vor sich zu gehen pflegt — vorwiegend von wechselnden und nicht im voraus zu berechnenden Einflüssen abhängig, unter denen Wasserstand und Witterung wohl die erste Stelle einnehmen. Während nun der Wasserstand nur für vergleichsweise kurze Dauer die Schiffahrt unterbrach, bezw. erschwerte, holte die Witterung durch den gegen Ende Februar d. J. eingetretenen Frost in Bezug auf Hausbrand nur theilweise das nach, was der bis dahin recht milde Winter versäumt hatte. Parallel hiermit ging eine Verminderung des gewerblichen Kohlenverbrauchs. Der Kohlenmarkt war unter diesen Verhältnissen im ersten Vierteljahr durchaus ruhig, und es war naturgemäß, daß sich die Erneuerung der unter dem 31. März ablaufenden Lieferungen an Eisenwerke nicht so glatt vollzog wie im verflossenen Jahre. Der Ruhe des Marktes entsprechend legten die Zechen Feierschichten ein und sahen sich auch zu Arbeiterentlassungen genöthigt, von denen aber kaum 2000 Mann betroffen wurden. Die Anfang des Vierteljahrs ins Leben getretene »Gemeinschaft« gab hierzu den Anstoß und setzte in ihren verschiedenen Gruppenversammlungen für die sämmtlichen Mitglieder die Preise fest, welche im allgemeinen gegen die vorigjährigen eine Ermäßigung von 1 ℳ pro 10 t zeigen.

Der große englische Streik, von dem Einige einen erheblichen Einfluß auf den deutschen Markt erwarteten, hat diesen Einfluß im großen und ganzen nicht gezeigt. Aushülfelieferungen aus dem rheinisch-westfälischen Becken sind nur in Gaskohlen erfolgt.

In Koks wird wohl der überwiegende Theil des Bedarfs derzeit von Vierteljahr zu Vierteljahr gedeckt. Schon bei der gegen Schluß des vorigen Jahres erfolgten Erneuerung der Lieferungsabkommen haben die Hochofenwerke ein der Marktlage entsprechendes

Entgegenkommen der Koksvereinigung erwarten zu dürfen geglaubt, sie haben sich darin, abgesehen von der Zusicherung einer besonderen Ausfuhrvergütung, getäuscht und auch das folgende Vierteljahr hat eine Aenderung nicht gebracht, während allerdings gegenüber dem ausländischen Wettbewerb die Preise nach dem Becken von Longwy und dem Luxemburger bezw. Saarbrücker Gebiet nicht unerheblich ermäfsigt wurden.

Erzmarkt. Vom Siegerländer Eisenerzmarkt ist eine wesentliche Aenderung im ersten Vierteljahr nicht zu verzeichnen. Die Gesammtförderung des Jahres 1891 hat die des Vorjahrs noch etwas überschritten, und auch im ersten Quartal 1892 hat eine Einschränkung der Förderung nicht stattgefunden. Die Preise sind jedoch so niedrig, dafs es nur gröfseren Gruben möglich ist, ohne Zubufse fortzuarbeiten, und dafs die kleineren Gruben allmählich wieder zum Erliegen kommen. Der dadurch entstehende Förderungsausfall kann durch die gröfseren Gruben reichlich gedeckt werden.

Im Lahn- und Dillgebiet hat im Gegensatz zum Siegerland die Eisenerzförderung des Jahres 1891 gegen das Vorjahr abgenommen. Auch im ersten Vierteljahr 1892 stockte der Absatz von Eisenerzen geringer und mittlerer Güte, und es war nur für Rotheisenstein von 48 % und mehr genügender Absatz vorhanden.

Auf dem Roheisenmarkt haben im ersten Vierteljahr die gethätigten Abschlüsse zwar eine kleine Aufbesserung erfahren, und das Geschäft lag nicht so ungünstig wie das in Walzwerkserzeugnissen; im ganzen jedoch war der Charakter des Geschäfts ein flauer bei gedrückten Preisen.

Der im Februar eingetretene starke Rückgang des schottischen und englischen Giefsereieisens zwang den rheinisch-westfälischen Roheisenverband in seiner Hauptversammlung vom 13. Februar d. J., eine Ermäfsigung von 3 ℳ für alle Sorten Giefsereiroheisen zu beschliefsen. Qualitätspuddeleisen war für das erste Vierteljahr des laufenden Jahres wenig gefragt, und die Preise mufsten im rheinisch-westfälischen Bezirk infolge der Siegerländer Concurrenz um 0,5 bis 1 ℳ ermäfsigt werden. Dagegen hat der Verbrauch an Stahleisen seitens der Martinwerke bedeutend zugenommen. Vorrath ist in beiden Sorten nicht vorhanden. Der Absatz in Spiegeleisen war ein befriedigender, eine Aenderung der Preise gegen das IV. Quartal 1891 ist nicht eingetreten; gegen den Schlufs des Quartals ist der Markt noch fester geworden.

Die von 28 Werken vorliegende Statistik über die Vorräthe an den Hochöfen ergiebt:

| | Ende März 1892 | Ende Februar 1892 | Ende Januar 1892 |
|---|---|---|---|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| Qualitäts-Puddeleisen einschl. Spiegeleisen | 23 819 | 24 551 | 28 462 |
| Ordinäres Puddeleisen | 2 863 | 6 821 | 7 576 |
| Bessemereisen . . . . | 10 840 | 10 534 | 10 812 |
| Thomaseisen . . . . | 25 332 | 23 725 | 22 330 |
| Summa . | 62 854 | 65 631 | 69 180 |

An Giefsereiroheisen betrug Ende März 1892 der Vorrath 23 959 t gegen 27 441 t Ende Februar 1892, gegen 26 196 t Ende Januar 1892.

Stabeisen. Das Zusammenwirken mehrfacher ungünstiger Einflüsse — unter diesen in erster Reihe die schlechte Ernte, dann aber auch die andauernden Störungen im Weltmarkt und der daraus hervorgegangene Rückgang der Ausfuhr — hat den Stabeisenmarkt schon seit geraumer Zeit niedergehalten. Die in den Wintermonaten erfahrungsmäfsig eintretende Stockung des Absatzes war durch allgemeines Mifstrauen in die Marktlage noch verstärkt worden. Seit der Anfang Februar durch den Walzwerks-Verband — der nach dieser Richtung durch die aufserhalb des Verbandes stehenden Werke beeinflufst wurde — erfolgten Preisherabsetzung hat sich der Absatz durch bedeutend vermehrte starke Abschlüsse seitens der Kundschaft und zahlreichere Specificationen für sofortige Ausführung erheblich gebessert, und wird voraussichtlich noch weitere Fortschritte machen, nachdem nunmehr der Winter dem Frühjahr gewichen ist. Die Preise sind freilich in ihrer jetzigen niedrigen Lage unhaltbar, weil sie sich für die Werke höchst verlustbringend gestalten.

In Formeisen waren die Werke durchgängig besser beschäftigt, als man nach der durch den Winter gebotenen Unterbrechung der Bauarbeiten hätte vermuthen sollen. Trotzdem sind die Preise unverhältnifsmäfsig niedrig, weil die Werke sich uneinig gegenüberstehen.

Innerhalb des Drahtgewerbes scheinen im Verlauf des ersten Vierteljahrs nicht alle Werke mit gleichem Mafs gemessen worden zu sein. Von einigen Seiten verlautet, dafs der Einlauf der Bestellungen eine recht belangreiche Beschäftigung, allerdings bei wenig lohnenden Preisen, zur Folge hatte. Von anderer Seite wird dagegen über Unzulänglichkeit der Aufträge Klage geführt. Namentlich war dies im Monat Februar in Walzdraht der Fall, und die Folge davon zeigte sich in einem weiteren Rückgang des ohnehin schon auf die Selbstkosten angelangten Preises, der jedoch glücklicherweise nicht von langer Dauer war. Bessere Einsicht und die Wahrnehmung, dafs der vorhandene Bedarf doch weit stärker war, als vermuthet wurde, sowie die Thatsache vermehrter Anfragen aus Amerika und dorthin gethätigter Geschäftsabschlüsse hoben den Preis bald auf den früheren, wenn auch sehr bescheidenen Stand. Seitdem hat sich die Marktlage noch weiterhin befestigt. Infolge des englischen Kohlenarbeiter-Ausstandes hat ein sehr erwünschter Abflufs von Flufseisen-Walzdraht nach England stattgefunden.

Im übrigen kann festgestellt werden, dafs die Werke nicht gesonnen sind, fernerhin zu den bisherigen niedrigen Preisen weitere Lieferungen zu übernehmen.

Auf dem Grobblechmarkt mangelte es an Aufträgen. Dabei gingen die Preise für Schweifseisen- und Flufseisenbleche soweit zurück, dafs sie die baaren Selbstkosten der Werke nicht mehr deckten. Gegen das Ende des Quartals scheint sich die Beschäftigung der Werke gehoben zu haben.

Feinbleche sind seit langer Zeit so niedrig im Preis geworden, dafs den Werken grofse Verluste entstanden sind. Der Verbrauch dieser Bleche und folglich die Beschäftigung der Werke ist erheblich lebhafter, als man nach den niedrigen Preisen schliefsen sollte. Der Mangel eines festen Zusammenschlusses der Werke trägt somit einzig und allein an dem niedrigen Stand der Preise die Schuld. Im Siegener Bezirk haben die Feinblechwerke vielfach ihren Betrieb eingeschränkt, was in Westfalen und am Niederrhein weniger hervorgetreten ist.

Ausschreibungen von Eisenbahnmaterialien sind in diesem Jahr noch sehr wenig erfolgt, da im vorigen Jahre fast bei allen Bahnen grofse Submissionen für den diesjährigen und den nächstjährigen Bedarf stattgefunden haben, bei welchen gröfsere Posten den inländischen Werken, leider zu sehr gedrückten Preisen, zugefallen sind. Dabei ist es sehr zu bedauern, dafs manche der inländischen Bahnen ihre Materialbestellungen, bei der Concurrenz mit ausländischen Werken, falls letztere nur um ein Geringes billiger als die deutschen Werke sind, ins Ausland vergeben, während von den Bahnen anderer Länder, wie z. B England, Belgien, solches nicht zu geschehen pflegt.

Während nur wenige Eisengiefsereien gut beschäftigt waren, hatten sich die meisten Maschinenfabriken, besonders gröfsere, einer lebhafteren Thätigkeit zu erfreuen, obwohl Nachfrage und Eingang neuer Aufträge gegen das IV. Quartal 1891 abgeschwächt war. Der letztere Umstand hat auf den Preis der Maschinen noch keinen merkbaren Einflufs ausgeübt; dagegen waren die Preise für Gufswaaren, namentlich für Baugufs, gedrückt.

Die Preise waren in den abgelaufenen drei Monaten nach den uns eingesandten Notirungen aufserordentlich schwankend. Wir sind daher nur in der Lage, in der nachfolgenden Tabelle annähernde Durchschnittspreise zu notiren.

| | Januar, Februar und März im Durchschnitt | |
|---|---|---|
| **Kohlen und Koks:** | | |
| Flammkohlen | ℳ 10,00 | — |
| Kokskohlen, gewaschen | » 7,50 | — |
| Koks für Hochofenwerke | » 12,00 | — |
| » » Bessemerbetrieb | » — | — |
| **Erze:** | | |
| Rohspath | » 7,50 — 8,00 | |
| Gerösteter Spatheisenstein | » 11,25 | — |
| Somorrostro f. a. B. Rotterdam | » 13,95 | — |
| **Roheisen:** | | |
| Giefsereieisen Nr. I. | » 67,50 | — |
| » » III. | » 56,50 | — |
| Hämatit | » 67,50 | — |
| Bessemer | » 58,00 | — |
| Qualitäts-Puddeleisen Nr. I, netto Cassa | » 50,00 | — |
| **Roheisen:** | | |
| Qualitäts-Puddeleisen, Siegerländer | ℳ 46,00 — 47,00 | |
| Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen | » 50,00 | — |
| Thomaseisen mit 1,5 % Mangan ab Luxemburg netto Cassa | » 41,60 | — |
| Dasselbe ohne Mangan | » 40,00 | — |
| Spiegeleisen, 10—12 % | » 56,50 | — |
| Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort | » 56,80 | — |
| Luxemburger Puddeleisen ab Luxemburg | » 39,60 | — |
| **Gewalztes Eisen:** | | |
| Stabeisen, westfälisches | ℳ 117,00 — 120,00 | |
| Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala. | (Grundpreis) (frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke) | |
| Träger, ab Burbach | ℳ 85,00 | Grundpreis, Aufschläge nach der Scala. |
| Bleche, Kessel-, Schweifseisen | » 160,00 | |
| » secunda, Flufseisen | » 140,00 | |
| » dünne | » 130,00 | |
| Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk | » — | |
| Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher, ab Werk etwa | » — | |
| besondere Qualitäten | » — | |

*Dr. W. Beumer.*

# Industrielle Rundschau.

### Ilseder Hütte und Peiner Walzwerk.

Wie in früheren Jahren* bringt auch dieses Mal der Jahresbericht der Ilseder Hütte ganz hervorragende Zahlen, aus denen wir die den Hochofenbetrieb betreffenden nachfolgend zusammenstellen.

Es wurden erblasen mit dem

| | | Tagen | | | täglich |
|---|---|---|---|---|---|
| Hochofen I | in | 73 | 10 736 530 kg | oder | 147 076 kg |
| „ II | „ | 365 | 68 192 960 „ | „ | 186 830 „ |
| „ III | „ | 295 | 55 341 000 „ | „ | 187 596 „ |
| Zusammen | in | 733 | 134 270 490 kg | oder | 183 179 kg |

auf den Hochofentag, dagegen 1890 zusammen in 730 Tagen 128 732 040 kg oder 176 345 kg auf den Hochofentag, mithin im Jahre 1891 mehr 6834 kg auf den Hochofentag.

| Es betrug | insgesammt | auf die Tonne Eisen |
|---|---|---|
| der Erzverbrauch | 372 196 410 kg | 2772 kg |
| „ Koksverbrauch | 126 205 840 „ | 940 „ |
| „ Heizkohlen „ | 3 022 020 „ | 23 „ |
| ferner der Erzsatz auf 1000 kg Koks | | 2949 „ |
| das Ausbringen des Erzes | | 36,08 „ |

Der etwas höhere Koksverbrauch gegenüber den Vorjahren (1890: 922 kg, 1889: 885 kg) ist hauptsächlich durch die geringere Qualität des gekauften Koks veranlafst. Der Heizkohlenverbrauch war vorübergehend.

Die Erze wurden dem Hochofenbetriebe im ℳ 2,146 für die Tonne gegen ℳ 2,111 im Vorjahre belastet; die unmittelbaren Herstellungskosten der Tonne Roheisen betrugen ℳ 32,08 gegen ℳ 33,44 im Jahre 1890.

Der Hochofen I wurde am 20. October in Betrieb genommen, Hochofen III dagegen am 22. October ausgeblasen, nachdem er in einer Hüttenreihe von 7 Jahren und 22 Tagen nicht weniger als 414 985,2 t Roheisen geliefert hatte, wahrscheinlich die gröfste bisher in einem Hochofen während eines Betriebes erzielte Menge.

Es ist bemerkenswerth, dafs dieser Hochofen nur 17,650 m hoch war bei 308 cbm Inhalt und trotzdem meist etwas mehr Eisen lieferte als der im September 1892 angeblasene Hochofen II von 20,32 m Höhe und 451 cbm Inhalt.

Der von den beiden Werken erzielte Gewinn beträgt ℳ 1 647 102,73

Hiervon sind überwiesen:

| | | |
|---|---|---|
| 1. der allgemeinen Betriebsreserve | ℳ 198 189,11 | |
| 2. dem allgemeinen Amortisations-Conto | „ 402 811,47 | „ 601 000,58 |
| | | ℳ 1 046 102,15 |

| | | |
|---|---|---|
| Hiervon erhalten die Actionäre vorweg | ℳ | 150 000,— |
| vom Rest erhält der Aufsichtsrath 5 % | „ | 44 805,11 |
| der Remunerationsfonds 2 % | „ | 17 922,04 |
| die Actionäre | „ | 833 375,— |
| | ℳ | 1 046 102,15 |

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1884 S. 409, 1888 S. 367, 1890 S. 1018, 1891 S. 368.

**Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Waggonbau.**

Dem Geschäftsbericht des Vorstands über das Jahr 1891 entnehmen wir:

| | | |
|---|---|---|
| Die Production betrug 1891: 157 Stück Post- und Personenwagen, 990 Stück Gepäck- und Güterwagen, zusammen im Werthe von | ℳ | 4 654 888,40 |
| Aufserdem: Reparaturen und Umbauten von Wagen | „ | 231 629,50 |
| | ℳ | 4 886 517,90 |
| Als Reingewinn bleiben | ℳ | 578 064,88 |
| Es entfallen hiervon zum gesetzlichen Reservefonds | ℳ | 84 369,28 |
| auf Tantièmen | „ | 53 411,75 |

Zur Zahlung einer Dividende von 13½ % würden ℳ 440 000,— zu verwenden sein. Es verbliebe dann für das Geschäftsjahr 1892 ein Vortrag von ℳ 283,85.

**Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Cie., Actien-Gesellschaft in Breslau.**

Dem Bericht des Vorstands ist zu entnehmen, dafs 1891 726 Eisenbahn- und Strafsenbahnwagen und andere Arbeiten für ℳ 2 616 960 zur Ablieferung gebracht wurden. Wenn auch der Umsatz des Vorjahrs annähernd erreicht wurde, so blieb doch das Resultat infolge ungünstiger Preise nicht unwesentlich zurück. Es ergiebt sich nach Abzug der Rücklagen ein Ueberschufs von ℳ 228157,18, so dafs eine Dividende von 13⅓ % d. i. 40 ℳ per Actie vertheilt werden kann.

# Vereins-Nachrichten.

**Zum 77. Geburtstage des Fürsten Bismarck**

sandte der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« dem Fürsten eine kunstvoll ausgestattete, aus der Bagelschen Officin hervorgegangene Adresse mit folgendem Wortlaut:

Durchlauchtigster Fürst!

In ernster Zeit weilen unsere Gedanken mit altgewohnter Anhänglichkeit im Sachsenwald, und bei der Wiederkehr des Gedenktages, an welchem vor 77 Jahren der „eiserne" Kanzler und Begründer des deutschen Reiches uns geschenkt wurde, entquillt tiefem Herzensgrunde der heifse Wunsch: Gott segne und schütze Ew. Durchlaucht, Gott erhalte Ew. Durchlaucht kostbares Leben zur Freude Ihres Hauses, zum Heil unseres theuren Vaterlandes. Indem wir im Auftrage der Hauptversammlung unseres Vereins vom 31. Januar d. Js diesen Wunsch übermitteln, verbleiben wir Ew. Durchlaucht in unabänderlicher Treue ergebener

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

*C. Lueg*-Oberhausen, Vorsitzender. *E. Schrödter*-Düsseldorf, Geschäftsführer.

Die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« richtete an den Fürsten das nachfolgende Telegramm:

Fürst Bismarck, Friedrichsruh.

Zum 77. Geburtstage sendet Ew. Durchlaucht als dem Gründer des deutschen Reiches und dem Beförderer der nationalen Production die herzlichsten Glückwünsche mit der Versicherung unauslöschlicher Dankbarkeit und unwandelbarer Treue

Die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

*A. Servaes*, Vorsitzender. *W. Beumer*, Generalsecretär.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

**Zur gefälligen Nachricht.**

Den für die Herren Mitglieder des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« bestimmten Exemplaren der vorigen Ausgabe unserer Zeitschrift war das Mitglieder-verzeichnifs für das Jahr 1892 beigegeben.

**Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.**

*Dieckhoff, Aug.* Ingenieur, Rasselstein bei Neuwied.
*Jüttner, A.*, Bergrath, Lerbach im Harz.
*Kolb, A.*, Ingenieur, Bregenz am Bodensee.
*Schuchardt, B.*, in Firma Schuchardt & Schütte, Berlin C., Gontardstr. 3.
*Stifft, E.*, Gerant der Steinbrüche von Jeaumont, Vertreter für Berg- und Hüttenwerke, Ars a. d. Mosel.

Neue Mitglieder:

*Coupette*, Ingenieur der Gufsstahlfabrik, Essen.
*Kaeferle, Fritz*, Maschinenfabricant Hannover.
*Meyer, Rud.*, Maschinenfabricant, Mülheim a. d. Ruhr.
*Wuppermann, Th.*, Walzwerk und Façonschmiede, Schlebusch-Bahnhof.
*Wuppermann, Th., jr.*, Walzwerk und Façonschmiede, Schlebusch-Bahnhof.
*Teuffel*, Finanzassessor, Essen a. d. Ruhr.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.




Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 9.** | **1. Mai 1892.** | **12. Jahrgang.**

# Ueber Stahlformgufs.

Von **A. Ledebur.**



Im Anschlufs an die in »Stahl und Eisen« 1891, Seite 451, nach französischer Quelle über Stahlformgufs gebrachten Mittheilungen möge hier ein Bericht über einen Vortrag Platz finden, welchen kürzlich der amerikanische Ingenieur H. L. Gantt über den nämlichen Gegenstand abhielt.*

Offenbar lag dem Vortragenden daran, durch Besprechung gewisser Eigenthümlichkeiten des gegossenen Stahls Einwürfe zu bekämpfen, welche noch von manchen Seiten gegen die Beschaffenheit des Stahlformgusses gemacht werden. Er ist Leiter einer Stahlgiefserei und liegt, wie es scheint, öfters in Fehden mit seinen Kunden.

„Der Eine beklagt sich, dafs die Abgüsse nicht genau dem Modell entsprechen; er hat bis dahin Gufseisen benutzt und erwartet nun, dafs die Stahlgüsse ebenso genau ausfallen sollen als jene. Ein wenig Ueberlegung zeigt jedoch, dafs diese Erwartung unvernünftig ist."

Als Grund hierfür wird zunächst die stärkere und weniger gleichmäfsige Schwindung des Stahls angegeben. „Die Schwindung ändert sich mit der Zusammensetzung und der Temperatur des Stahls; je heifser das flüssige Metall ist, desto bedeutender ist die Schwindung. Da wir aber saubere Abgüsse nur aus heifsem Metall erhalten, ist es zweckmäfsig, für die Schwindung einen weiten Spielraum zu geben und möglichst heifs zu giefsen."

Ich hege einige Zweifel, ob die Befolgung dieses Raths überall guten Erfolg haben würde. Mit der Temperatur des eingegossenen Metalls wächst nicht allein das Mafs der Schwindung an und für sich, sondern auch die verschiedenen übelen Folgen der Schwindung — Entstehung von Hohlräumen und Spannungen — werden um so deutlicher bemerkbar, je stärker überhitzt das Metall vergossen wird. Im übrigen treten uns auch beim Gufseisen die nämlichen Einflüsse der chemischen Zusammensetzung und Temperatur auf die Schwindung entgegen; nur ist freilich das durchschnittliche Schwindmafs des Gufseisens geringer als die des Stahls, und infolge davon fallen auch die durch Zufälligkeiten bedingten Abweichungen von diesem durchschnittlichen Schwindmafs beim Gufseisen weniger erheblich aus als beim Stahl.

„Sodann müssen sämmtliche Abgüsse gut geglüht werden, und hierbei bildet sich eine starke Kruste *(a heavy scale)*, welche das Gufsstück mit rauher Oberfläche zurückläfst *(leaving the casting pitted)*; besonders deutlich tritt dieser Vorgang auf, wenn das Metall beim Giefsen etwas kalt war. Auch aus diesem Grunde können Stahlgüsse nicht so genau dem Modell entsprechen, als Gufseisengegenstände." Sollte indefs hier nicht die Art und Weise des Glühens die Schuld tragen? Ich habe Stahlgufsstücke aus deutschen Giefsereien gesehen, deren Oberfläche an Sauberkeit den besten Eisengufsstücken nicht nachstand.

Um nun diesen Abweichungen in der Schwindung Rechnung zu tragen, empfiehlt Gantt, als

* Der Vortrag ist mitgetheilt im 12. Band (1891) der »Transactions of the American Society of Mechanical Engineers«.

Schwindmafs $^1/_{64}$ bis $^1/_{48}$, bei sehr schweren Abgüssen dagegen $^1/_{96}$ Zoll zu rechnen und für die mechanische Bearbeitung gröfserer Gegenstände aus hartem Metall noch ringsherum, wo solche Bearbeitung stattfindet, $^1/_4$ Zoll (etwa 6 mm), an den beim Gufs oben befindlichen Flächen dagegen $^3/_8$ bis $^1/_2$ Zoll ($9^1/_2$ bis $12^1/_2$ mm) zuzugeben. Bei kleineren Gegenständen und Benutzung von weicherem Stahl genügt für die Bearbeitung eine Zugabe von $^1/_8$ Zoll (3 mm) an den Seiten und $^1/_4$ Zoll (6 mm) oben. Bei Kernen soll man mindestens $^1/_4$ Zoll und bei sehr grofsen $^1/_2$ Zoll ringsherum zugeben.

„Andere beklagen sich, dafs zahlreiche Gufsstücke Blasenräume enthalten. Das ist zweifellos richtig; aber wenn diese Hohlräume nicht so grofs sind, dafs sie dem Abgufs ein sehr schlechtes Aussehen ertheilen, und wenn sie nicht etwa auf Gleitflächen auftreten, sollte man sich ihrethalben nicht sorgen, da solches Metall häufig zäher ist als dichtes von dem nämlichen Härtegrad. Blasenräume können allerdings durch einen Zusatz einer ausreichenden Menge von Mangan und Silicium vermieden werden: aber beide Körper erzeugen Sprödigkeit, und ein gewissenhafter Stahlgiefser wird nicht mehr davon zusetzen, als eben nothwendig ist, um den Stahl dicht zu machen. Arbeitet man nun mit diesem Ziele im Auge, so kann es geschehen, dafs man zufällig einen etwas zu geringen Zusatz giebt und alsdann einen etwas blasigen Stahl erhält. Umgekehrt wird Jemand, welcher lediglich darnach strebt, dichte Abgüsse zu erhalten, ohne Rücksicht auf ihre sonstige Beschaffenheit zu nehmen, seinem Stahl einen Siliciumzusatz geben, welcher in jedem Falle ausreicht, ihn dicht zu machen: und wenn dann etwas mehr Silicium in dem Metall zurückbleibt, als er erwartet hatte, so werden zwar seine Gufsstücke schön glatt und dicht sein, aber freilich auch spröde und geringwerthiger als diejenigen mit Blasenräumen. Sind derartige Abgüsse zum Ersatz von Eisengufsstücken bestimmt, welche zerbrochen waren, werden sie in der Regel sich gut genug erweisen: hatte man aber auf gute, zähe Gufsstücke für neue Anlagen gerechnet, wird man leicht einen Mifserfolg haben."

Welchen Gehalt an Silicium und Mangan die Abgüsse besitzen dürfen, wird nicht angegeben. Den hier gegebenen früheren Mittheilungen („Stahl und Eisen" 1891, Seite 457) zufolge geht der Siliciumgehalt in gut bewährten Gufsstücken selten über 0,30 %, der Mangangehalt selten über 0,80 % hinaus, und als zulässige äufserste Grenzwerthe in Gufsstücken mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,5 % wurden 0,60 % Silicium und 1,20 % Mangan bezeichnet. Die Ziffern sind ziemlich hoch; und wenn man sie als Richtschnur annehmen will, würde dem Giefser ein ausreichend weiter Spielraum für die Menge des Zusatzes bleiben, ohne dafs er fürchten müfste, zu viel zu thun.

„Eine andere Klage betrifft die Anwesenheit von Schwindungshohlräumen im Innern schwerer Gufsstücke, welche bei deren Bearbeitung gefunden werden. Die Klage ist jedenfalls begründet; aber Viele denken bei dem Entwerfen von Stahlgufsstücken nicht an die starke Schwindung des Stahls und zeichnen die Gufsstücke gerade so, als wenn sie aus Gufseisen gefertigt werden sollten. Ein Eisengiefser kann stets heifses Metall zum Nachgiefsen vom Cupolofen erhalten, so lange das Saugen währt; der Stahlgiefser sticht das ganze Metall aus seinem Ofen mit einemmal ab, und deshalb ist es nothwendig, das Gufsstück so zu zeichnen und den verlorenen Kopf so anzubringen, dafs Nachgiefsen nicht erforderlich ist. Die Abkühlung eines solchen Gufsstücks mufs, wenn es dicht werden soll, von unten her beginnen, und der Kopf mufs ganz zuletzt starr werden. Mit anderen Worten, jedes Theil des Abgusses mufs vom Kopfe her flüssiges Metall erhalten können, bis es erstarrt ist. Deshalb müssen die dickeren Theile beim Gufs sich zu oberst befinden und auf ihnen der Kopf angebracht werden; und die Nothwendigkeit, die Gegenstände so zu zeichnen, dafs dieser Bedingung genügt werden könne, ist gröfser als bei Gufseisengegenständen, da manche der letzteren in Fällen, wo Stahlgüsse gänzlich unbrauchbar werden können, kaum einen Schwindungshohlraum aufweisen werden. Fernerhin ergiebt sich hieraus, dafs der Querschnitt des verlorenen Kopfs gröfser sein mufs, als der Querschnitt irgend einer Stelle des Abgusses, damit ersterer flüssig bleibt, bis das Metall im Abgufs völlig starr geworden ist. Die besten Ergebnisse erhält man, wenn alle Theile des Abgusses nahezu gleich stark sind; nicht allein ist in solchen Fällen die Gefahr für die Entstehung von Schwindungshohlräumen nur gering, sondern der Abgufs wird auch am leichtesten seine Form beibehalten, ohne sich zu werfen."

Diese Angaben sind unzweifelhaft richtig und dürften schon ziemlich allgemein bekannt gewesen sein. Professor Howe wies in der auf den Vortrag folgenden Besprechung auf den Nutzen hin, welchen die Anwendung eines zur Weifsgluth erhitzten Aufsatzes auf die eigentliche Gufsform — als Gufsform für den verlorenen Kopf — zu gewähren vermag. Das Metall im Kopfe wird dadurch länger flüssig erhalten und der Kopf demnach leichter befähigt, seine eigentliche Aufgabe zu erfüllen. Der Vortragende erwiderte jedoch — und zwar wohl nicht ganz mit Unrecht — dafs das Mittel zwar an und für sich recht gut sei, die Anwendung aber grofse Schwierigkeiten haben würde, wenn man aus der nämlichen Pfanne eine gröfsere Zahl verschiedener Gufsformen abzugiefsen hat.

„Ein anderer und zwar sehr schlimmer Uebelstand ist die Neigung der Abgüsse, beim Abkühlen zu reifsen. Die Risse entstehen, wenn der Stahl

eben erstarrt ist und erst geringe Zähigkeit besitzt. Können nun die Theile des Abgusses sich nicht frei innerhalb der Gufsform zusammenziehen, so reifsen sie an der Stelle ab, wo das Metall noch am heifsesten ist, da seine Festigkeit hier noch zu gering ist, um den Widerstand zu überwinden, welchen das Material der Gufsform dem Schwinden entgegensetzt. Wo starke und schwache Theile eines Abgusses zusammentreten, ist es oft fast unmöglich, die Entstehung solcher Risse zu verhindern. Alle innere Ecken an den Abgüssen sollten daher reichlich ausgefüllt werden, da gerade in scharfen Ecken vorzugsweise sich leicht Risse bilden. Die Neigung der Abgüsse zum Reifsen macht es sehr wünschenswerth, so einfache Formen als möglich zu wählen. Kleine Vorsprünge, Knaggen und Ohren sollten thunlichst vermieden werden, da man nie mit Sicherheit weifs, ob der Abgufs hier nicht fehlerhaft ist, bis das betreffende Stück abbricht.

Um die Entstehung solcher Risse zu vermeiden, legt man an der gefährlichen Stelle wohl eine Gufsschale aus Eisen *(bracket, pin)* ein, welche hier das Metall rascher zum Erstarren bringt und dadurch widerstandsfähiger bei der später eintretenden Schwindung der übrigen Theile macht; in der Giefserei, welcher der Vortragende vorsteht, wird in jede scharfe innere Ecke eine dicke Leiste eingelegt. Trotzdem kommen Gufsstücke vor, welche äufserlich vollständig dicht zu sein scheinen, beim Durchtheilen aber sich dennoch als unganz erweisen.

Die Hauptursache der Schwierigkeiten, welche die Erfüllung der vom Marineministerium (Navy Department) der Vereinigten Staaten für die Lieferung von Stahlgufsstücken gestellten Bedingungen bereitet, ist, dafs die Zeichnungen nicht mit Rücksicht auf die Vermeidung der Schwierigkeiten beim Giefsen, sondern lediglich mit der Rücksicht auf thunlichste Ersparung an Gewicht gefertigt werden. Die Folge davon ist, dafs die Gufsstücke oft sehr wenig einfach gestaltet sind, und da die Herstellung eines solchen neuen Gufsstückes jedesmal ein Versuch ist, fallen sie kostspielig aus. Gar oft kommt der Fall vor, dafs der Giefser Alles thut, um die Entstehung von Schwindungshohlräumen im Innern der Gufsstücke zu vermeiden, dafs aber die Form der letzteren eine solche ist, welche ein ununterbrochenes Nachfliefsen von Metall aus dem Kopfe nach dem Innern unmöglich macht; und der Hohlraum wird entdeckt, wenn das Gufsstück bricht. Stahlgiefser sollten sich weigern, solche Abgüsse zu fertigen, von denen sie mit Sicherheit voraussagen können, dafs sie gefährliche Hohlstellen enthalten werden; oder sie sollten wenigstens ihre Auftraggeber hierauf aufmerksam machen und sie, wenn möglich, zu einer Aenderung der Zeichnung veranlassen. Zeichner, welche im Stahlgusse keine Erfahrung besitzen, sollten, wenn es sich um gröfsere und wichtigere Gufsstücke handelt, zuvor erfahrenen Leuten ihre Entwürfe vorlegen, ehe die Modelle gefertigt werden, da oft geringfügige Aenderungen in den Entwürfen genügen, um die Erzielung brauchbarer Abgüsse zu erleichtern.

Ungeglühter Stahlgufs ähnelt in seinem Verhalten überhitztem geschmiedetem Stahl. Seine hauptsächlichste Eigenthümlichkeit ist seine Sprödigkeit, wenn er Stöfsen ausgesetzt wird. Harte Gufsstücke besitzen diese Eigenschaft in so starkem Grade, dafs verlorene Köpfe mitunter abspringen, wenn man den Eingufs abschlägt, und in diesem Falle pflegt fast immer ein grofses Stück des Gufsstückes selbst mit abzureifsen. Solche Abgüsse werden, vorausgesetzt, dafs sie nicht einen allzu hohen Gehalt von Mangan und Silicium besitzen, durch Glühen zäh und verläfslich, während ihre Bruchfläche eine feinkörnige Beschaffenheit annimmt. Eine andere Wirkung des Ausglühens ist die Ausgleichung der beim Abkühlen entstandenen Spannungen. Diese Spannungen sind oft so beträchtlich, dafs das Gufsstück infolge davon mit lautem Krach zerspringt; und zwar nicht allein beim harten, sondern auch beim kohlenstoffarmen Stahle. Als ein Beispiel hierfür möge das Zerspringen eines grofsen Getriebes von 8000 Pfund Gewicht mit 0,34 % Kohlenstoff erwähnt werden. Es war seit mehreren Tagen gegossen und ungefähr zur Hälfte geputzt. Eines Abends verliefs man es in vollständig gutem Zustande, und am nächsten Morgen fand man den einen Arm in der Mitte durchgerissen.

Folgende Ziffern lassen den Einflufs des Ausglühens auf die Festigkeitseigenschaften des Stahlgusses erkennen:*

| Kohlenstoffgehalt | Ungeglüht | | Geglüht | |
|---|---|---|---|---|
| | Zugfestigkeit auf 1 qmm | Längenausdehnung | Zugfestigkeit auf 1 qmm | Längenausdehnung |
| % | kg | % | kg | % |
| 0,23 | 48,3 | 22,40 | 47,2 | 31,40 |
| 0,37 | 60,1 | 8,20 | 57,8 | 21,80 |
| 0,53 | 63,3 | 2,35 | 74,8 | 9,80 |

Die ungeglühten und geglühten Stücke von gleichem Kohlenstoffgehalt waren gemeinschaftlich in derselben Form dicht nebeneinander aus einem und demselben Eingusse gegossen. Die Ziffern lassen den Vortheil des Ausglühens erkennen; bei harten Gufsstücken ist es gänzlich unentbehrlich. Grofse Abgüsse aber bedürfen, um gut ausgeglüht zu werden, nahezu einer Woche.**

* Die in der englischen Abhandlung angegebenen Belastungen in Pfunden auf 1 Quadratzoll sind nach dem Verhältnifs: 1 Pfund auf 1 Quadratzoll = 0,000703 kg auf 1 qmm in das bei uns gebräuchliche Mafs umgerechnet.

** Auf welche ursprüngliche Länge die gefundene Längenausdehnung bezogen wurde, ist nicht angegeben; aus einer unten folgenden weiteren Mittheilung läfst sich jedoch schliefsen, dafs sie nur 50 mm betrug. Daher sind die Ziffern höher, als wenn man die in Deutschland übliche gröfsere Abmessung (200 mm) zu Grunde gelegt hätte.

Eine andere häufige Klage ist, dafs das Metall in dem einen Falle zu hart, in dem andern zu weich sei, obgleich für die Herstellung keine andere Vorschrift gegeben worden war, als dafs der Abgufs aus Stahl bestehen solle. Der Giefsereivorsteher wird in solchen Fällen dasjenige Metall wählen, welches seiner Meinung nach am besten dem besonderen Zwecke entspricht; aber seine Ansicht hierüber ist oft eine andere als die des Empfängers. So z. B. ist es die Erfahrung des Vortragenden, dafs Zahnräder und Walzengetriebe aus Stahl leichter sich abnutzen als abbrechen. Er giefst sie deshalb aus hartem Metall, ganz besonders die Kammräder. Die Folge davon ist die Klage mancher Empfänger, dafs die Theile sich nicht bearbeiten liefsen. Selbstverständlich ist die Bearbeitung nicht möglich, wenn die Maschinen mit derselben Geschwindigkeit eingestellt werden, mit welcher man früher Gufseisen bearbeitete.

Ein Einwand, welchen man gegen die Anwendung harten Stahls machen kann, ist seine Neigung, blasig zu werden, wodurch man dann leicht in Versuchung geführt wird, reichliche Mengen Silicium und Mangan zuzusetzen. Gerade in kohlenstoffreicherem Stahle aber ist ein hoher Siliciumgehalt gefährlich; denn während die durch Kohle erzeugte Sprödigkeit beim Glühen verschwindet, ist nicht das gleiche der Fall, wenn sie von Silicium herrührt. Ferner ist es für die Erzeugung dichter Abgüsse mit hohem Kohlenstoffgehalt wesentlich, dafs der Stahl sehr heifs sei; daher werden dünnere Querschnitte leicht blasig ausfallen, während dickere, aus dem nämlichen Metall gegossen, vollständig dicht sind. Giefst man grofse und kleine Gegenstände aus der nämlichen Pfanne, so ist der Nachtheil immerhin geringer, wenn die kleineren Abgüsse einige Blasen erhalten, als wenn die grofsen wegen eines zu hohen Siliciumgehalts unnöthig spröde ausfallen. Solche Blasen befinden sich meistens dicht unter der Oberfläche und lassen sich oft beseitigen, wenn man für die Bearbeitung reichlich zugiebt. Bei kleinen Zahnrädern treten sie in den Zähnen auf, aber erfahrungsmäfsig halten sich solche Zähne besser als solche aus weicherem Metall, obgleich diese leichter sich dicht giefsen lassen."

Ich glaube, dafs man nur mit Einschränkung diesen Aeufserungen zustimmen kann. Dafs kohlenstoffreicher Stahl leichter blasig werde, als kohlenstoffarmer, dürfte nur in dem Falle richtig sein, wenn es ersterem an Silicium fehlt. Im allgemeinen pflegt man das Gegentheil anzunehmen. Fernerhin bin ich der Ansicht, dafs kleinere Gegenstände nicht nur aus hartem Stahl, sondern aus allen Stahlsorten leichter als grofse blasig sein werden. Giefst man nun harten Stahl, dessen Erstarrungstemperatur verhältnifsmäfsig niedrig liegt, im stark überhitzten Zustande in eine kleine Gufsform, so bildet sich zunächst durch die Berührung mit den kälteren Wänden der Gufsform eine nur dünne Kruste erstarrenden Metalls, und dicht darunter setzen sich die Gasblasen fest. Sie werden sofort sichtbar, wenn die Oberfläche bearbeitet wird. Beim Giefsen kohlenstoffärmeren Metalls, dessen Erstarrungstemperatur höher liegt, ist die entstehende Kruste stärker, und die Glasblasen finden sich demnach in gröfserem Abstande von der Oberfläche. Diese Schlufsfolgerungen stützen sich auf theoretische Erwägung; fernere Mittheilungen aus der Praxis über diesen Gegenstand würden sehr erwünscht sein.

Als geeigneten Stahl für Walzengetriebe, Hammergesenke und ähnliche Gegenstände bezeichnet Gantt solchen mit 0,6 % Kohlenstoff. „Die Gufsstücke aus diesem Material, gut ausgeglüht, haben der Abnutzung gut widerstanden und sind selten gebrochen. Für Getriebe verschiedener Art wählt er Stahl mit 0,4 bis 0,6 % Kohle, je gröfser der Durchmesser, desto weicher der Stahl. Gewöhnliche Maschinentheile sollen der Regel nach weniger als 0,40 %, und wenn sie heftigen Stöfsen ausgesetzt sind, nicht mehr als 0,20 % Kohle enthalten. Derartige Gufsstücke besitzen eine Zugfestigkeit von 42 bis 56 kg bei einer Längenausdehnung von mindestens 15 % auf 50 mm (2 Zoll) ursprüngliche Länge.

Maschinen- und Baugufsstücke für die im Bau begriffenen Kriegsschiffe der Vereinigten Staaten, ferner Geschützlafetten enthalten 0,20 bis 0,30 % Kohle. Die kleineren Lafetten werden einem Schiefsversuche unterworfen, bei welchem das Gufsstück durch zwei Schüsse aus einer dreipfündigen Hotchkifskanone getroffen wird und die Schüsse in nicht geringerem Abstande voneinander als dem vierfachen Durchmesser aufschlagen dürfen. Wenn das Metall hierbei eine ernstliche Neigung zum Zerspringen zeigt, wird das Gufsstück nebst allen anderen Abgüssen aus dem nämlichen Einsatze verworfen. Gufsstücke für den Schiffbau und die Schiffsmaschine unterzieht man einem Biegungsversuche, bei welchem ein Quadratstab von 1 Zoll Stärke im rechten Winkel um einen Halbmesser von 1½ Zoll gebogen wird. Wenn ein deutlicher Rifs entsteht, wird das Gufsstück verworfen.

Beim Entwerfen von Maschinentheilen entsteht nicht selten die Frage, ob man billiger bei Anwendung von Eisengufs oder von Stahlgufs zum Ziele gelangen werde, und oft ist die Entscheidung schwer, wenn man nicht beide Entwürfe fertigt und dann die Preise ermittelt. Fafst man jedoch die Beziehungen zwischen den erforderlichen Abmessungen der Stahlgüsse einerseits und der Eisengüsse andererseits für eine verlangte Tragfähigkeit ins Auge, so kann man sich die Sache wesentlich erleichtern.

Wie schon erwähnt wurde, besitzen gute Maschinentheile aus Stahlgufs eine Zugfestigkeit von 42 bis 56 kg bei 15 % Längenausdehnung. Wo Festigkeit und nicht Steifigkeit erforderlich ist, wird ein Gufsstück aus solchem Material

einer Zugwirkung von 10,5 kg mit gröfserer Sicherheit widerstehen als Gufseisen einer Zugwirkung von 3,5 kg, insbesondere wenn es Stofswirkungen ausgesetzt ist. Hieraus folgt, dafs bei grofsen Abmessungen ein Stahlgufsstück nur ungefähr ein Drittel so schwer zu sein braucht als ein Eisengufsstück, um die gleiche Tragfähigkeit als dieses zu besitzen. Etwas weniger günstig für die Benutzung des Stahls stellt sich das Verhältnifs bei kleineren Abgüssen, weil die Schwierigkeit, gute Stahlgufsstücke zu liefern, rasch zunimmt, wenn die Querschnitte dünn werden. Im allgemeinen werden kleinere Stahlgüsse kostspieliger ausfallen und weniger befriedigen als grofse. Während grofse Stahlgufsstücke in der That oft billiger sind, als wenn man Gufseisen benutzen wollte, treten kleinere nur dann mit Vortheil in Benutzung, wenn Gufseisen dem Zwecke überhaupt nicht entspricht. Bei Herstellung von hydraulischen Cylindern, Kreuzköpfen und Kolben für grofse Maschinen, Vorwalzen, Walzwerksspindeln, Muffen, Walzengetrieben, Zahnrädern, Hammergesenken, Schiffstheilen und ähnlichen Gegenständen wird der Stahlgufs voraussichtlich rasch den Eisengufs verdrängen. Eine besondere Beachtung verdienen vielleicht die in jetziger Zeit in Stahlgufs gefertigten Zahnräder. Noch vor wenigen Jahren waren die Stahlgüsse so roh, dafs man gezwungen war, alle Zähne nachzuarbeiten. Die Schwierigkeit ist jetzt überwunden; und wenn auch Stahlgufsstücke niemals ganz so sauber als gute Eisengufsstücke ausfallen, finden doch unbearbeitete stählerne Getriebe an vielen Orten mit gutem Erfolge Verwendung, und bei der Midvale Steel Company sind die gufseisernen Getriebe fast gänzlich durch jene ersetzt worden.“

* * *

In Vorstehendem sind die Mittheilungen Gantts ziemlich unverkürzt wiedergegeben. Der Leser wird darin manchen schon bekannten Dingen begegnen, hier und da wird der im Stahlgufs erfahrene Leser vielleicht geneigt sein, kleine Einwürfe zu machen, aber auch manche Gelegenheit zu nützlichen Vergleichen wird er voraussichtlich finden. In der an den Vortrag sich anschliefsenden Besprechung bestätigten die meisten Redner das Gehörte, ohne wesentlich Neues zu bringen; einige von Gantt selbst noch gegebene Ergänzungen sind bereits in den obigen Bericht eingeflochten.

Die Zeitschrift »Stahl und Eisen« hat nunmehr nach französischer und nach amerikanischer Quelle über den jetzigen Stand des Stahlformgusses berichtet; es möge betont werden, dafs es Praktiker waren, welchen jene Mittheilungen entstammten. Sehr wünschenswerth scheint es mir zu sein, dafs nunmehr auch die deutschen Praktiker der Stahlgiefsereien aus ihrer bisherigen Zurückhaltung heraustreten und an dem öffentlichen Meinungsaustausche über die Fragen ihres Faches sich betheiligen möchten. Die Zeit, wo die Kunst, brauchbare Stahlgüsse herzustellen, noch als ein Geheimnifs weniger Fabriken betrachtet wurde, liegt hinter uns, wie die jährlich wachsende Zahl der Stahlgiefsereien beweist. Im Eisengiefsereifache trägt Niemand Bedenken über die Vorkommnisse seines Betriebes, über die Fragen, welche hierbei auftauchen, sich öffentlich auszusprechen, hierdurch Anderen Belehrung zu geben und sich selbst Belehrung zu holen; über die Eigenschaften des gewalzten Flufseisens, über die Beziehungen seiner chemischen Zusammensetzung zu dem sonstigen Verhalten u. s. w. hat man seit Jahrzehnten praktische und wissenschaftliche Versuche angestellt und ohne Scheu veröffentlicht. Niemandem ist daraus ein Nachtheil, sehr Vielen ein Nutzen erwachsen. Mehr und mehr drängen die Zeitverhältnisse dazu, auch dem Stahlgusse, dem für die Giefserei benutzten Flufseisen, die gleiche Aufmerksamkeit zu widmen. Zahlreiche Fragen, sowohl das Herstellungsverfahren als die Eigenschaften des gegossenen Metalls betreffend, harren hier der Beantwortung. Möchten die deutschen Stahlgiefsereileute auch auf diesem Gebiete nicht hinter ihren ausländischen Fachgenossen zurückbleiben!

# Das Gefüge der Schienenköpfe.

Von Professor **A. Martens** in Berlin.

(Hierzu Tafel VI.)

Unter der vorstehenden Ueberschrift hat Geh. Bergrath Dr. H. Wedding im Heft 11, 1891, S. 879 u. f., einen Vortrag veröffentlicht, den er am 13. October v. J. im »Verein für Eisenbahnkunde« in Berlin hielt. Da nach meiner Ueberzeugung in dem Vorgetragenen eine Reihe von erheblichen Irrthümern enthalten war, so sprach ich in der genannten Sitzung bereits meinen Zweifel aus und behielt mir vor, nach gründlichem Studium auf die Sache zurückzukommen.

Meine sofort gehegten Zweifel bezogen sich in erster Reihe auf die Richtigkeit der Darstellung des mikroskopischen Gefüges (Kleingefüges) der Goliathschienen, wie es von Wedding beschrieben und in Fig. 2 (S. 881) und 3 bis 6 (S. 882) abgebildet wurde. Meine Zweifel wurden bestärkt durch das Aussehen des im Vortrage vorgezeigten Stückes und namentlich durch die Beschaffenheit des in Fig. 21 (S. 891) abgebildeten Schienenprofils. Wer Fig. 2 und Fig. 21 aufmerksam vergleicht, wird meinen Verdacht ohne weiteres nachempfinden, wenn er den rundlichen Fleck mit dem concentrischen hellen Schein im Schienenkopf (Fig. 2) mit dem hellen Fleck und concentrischen dunklen Schein auf dem Schienensteg in Fig. 21 vergleicht. Diese beiden Erscheinungen sind nach meiner Ueberzeugung gleichen Ursprunges und haben mit dem Schienengefüge ganz und gar keine Gemeinschaft. Ist dies aber der Fall, so werden gleichzeitig alle von Wedding aus dem in Fig. 2 vermeintlich dargestellten Gefüge abgeleiteten Schlufsfolgerungen hinfällig.

Liefs sich die Wahrscheinlichkeit dieser Vermuthung allerdings aus der gedruckten Abhandlung und den beigegebenen Abbildungen auch mit einiger Sicherheit ableiten, so lag mir doch daran, eine so wichtige Sache mit aller Gründlichkeit und so unzweifelhaft wie immer möglich zu erledigen. Ich bat aus diesem Grunde den Herrn Vortragenden um Ueberlassung des fraglichen Kopfstückes (Fig. 2) der Goliathschiene, um selbst die Fläche schleifen, poliren und ätzen zu können. Diesem Wunsche wurde sofort in dankenswerthester Weise entsprochen. Ich habe alsdann die Untersuchung ausgeführt, in Nachfolgendem meinen Befund niedergelegt und eine Abschrift dieser Abhandlung nebst den Abbildungen und dem von mir geschliffenen Schienenstück an Hrn. Wedding gesendet, damit er seine etwaigen Bedenken gegen meine Auslassungen geltend machen kann.*

* Hr. Geh. Bergrath Wedding hat uns die Einsendung einer Erwiderung angekündigt. *D. Red.*

Das Aussehen der Schliffläche, wie es in Fig. 2 und 21 in der Abbildung (Weddings) deutlich zu Tage tritt, läfst sich künstlich erzeugen, wenn man, wie in Fig. 1a u. b übertrieben dargestellt, nacheinander Schleifscheiben von den

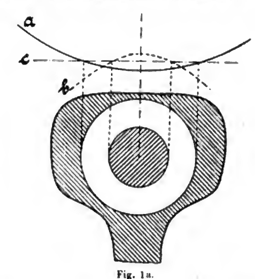



Fig. 1a.

Profilen *a*, *b* und *c* anwendet. Die Hohlschale *a* bildet eine Vollkugelfläche am zu schleifenden Körper, die Schale *b* eine Hohlkugel, und die ebene Schale *c* endlich eine ebene Fläche, und alle drei Flächen können, wie in Fig. 1a u. b angedeutet, mehr oder weniger deutlich auf dem Kopf, auf dem Steg oder auf einem andern Theil der Schiene das von Wedding erhaltene Aussehen erzeugen. Freilich gehört hierzu, wenn man es absichtlich hervorbringen will, Geschicklichkeit und Achtsamkeit des Schleifers; dagegen können

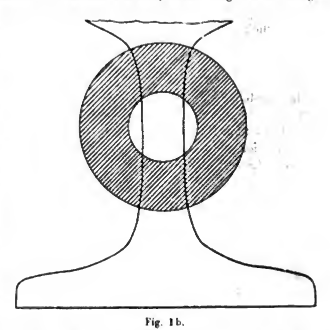


Fig. 1b.

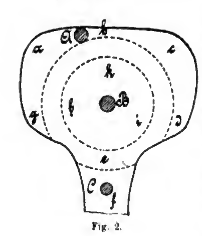


Fig. 2.

diese Erscheinungen bei Unachtsamkeit sehr leicht eintreten, wenn man sich an einen falschen Gang der Arbeiten beim Schleifen gewöhnt hat.

Die im Voraufgehenden geschilderte Möglichkeit der Entstehung der kreisförmigen Flecke auf den Schienen (Fig. 2 und 21) ist nicht streng beweisend dafür, dafs der Vorgang so verlief. Um diesen Beweis zu erlangen, machte ich folgenden Versuch. Mit einem Schraubenmikrometer wurden an den in Fig. 2 mit $a$ bis $k$ bezeichneten Stellen in dem Zustande, wie es mir übergeben wurde, die Dicken des Probestückes gemessen und diese Messung wurde dann wiederholt, nachdem die ursprüngliche Schliffläche auf ebener Scheibe eben geschliffen war, wovon ich mich durch Anschleifen auf mehreren beim wechselweisen Aufeinanderlegen sich als eben erweisenden Glasplatten überzeugte. Diese Messungen lieferten folgende Ergebnisse:

| | Messungen in den Punkten (mm). | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *a* | *b* | *c* | *d* | *g* | *f* | *e* | *h* | *i* | *k* |
| Im ursprünglichen Zustande . . . | 9,36 | 9,47 | 9,35 | 9,37 | 9,43 | 9,32 | 9,48 | 9,58 | 9,57 | 9,57 |
| Nach dem Ebenschleifen der ursprünglichen Fläche . . . . . | 9,29 | 9,31 | 9,23 | 9,19 | 9,25 | 9,18 | 9,23 | 9,32 | 9,29 | — |
| Unterschiede beider Messungen . . | 0,07 | 0,16 | 0,12 | 0,18 | 0,18 | 0,14 | 0,25 | 0,26 | 0,28 | — |
| Mittel . . . . . . . . . . . . | 0,142 | | | | | | 0,263<br>— 0.142 | | | |

Also Kuppen höher etwa 0,121 mm

Man sieht also, dafs eine sehr gut mefsbare Kuppenhöhe im ursprünglichen Schliff vorhanden war; er war convex geschliffen.

Ganz überzeugend geht dies aber auch aus Fig. 3 hervor, die nach einer Photographie des Stückes nach dem begonnenen Anschleifen mit Schmirgelstaub auf einer ebenen Bleischeibe gefertigt ist. Mit aller wünschenswerthen Schärfe kommt die Weddingsche Figur zur Erscheinung, namentlich nachdem man zuguterletzt nochmals ganz leicht querüber geschliffen hat (heller Schein).

Es bedarf aber keineswegs so grofser Fehler in der Gestalt der Schleifscheiben und damit des geschliffenen Stückes, wie sie hier vorliegen, um zu ganz ähnlichen Erscheinungen zu kommen, die irre führen müssen, wenn man nicht ernstlich ihre Ursachen erforscht und bei seinen Schlüssen berücksichtigt. Das von Wedding angewendete Verfahren des wiederholten Abschleifens unter den gleichen fehlerhaften Bedingungen nützt nicht. Zum Beweise des eben Ausgesprochenen diene Fig. 4. Sie stellt die Schliffläche dar, nachdem ich die Fläche fein geschliffen und begonnen hatte, sie auf der Glasplatte zu poliren. Hierbei kam zunächst eine, bei vorsichtigem weiteren Poliren die zweite und endlich die dritte Grenze, entsprechend dem Weddingschen kreisrunden Fleck, zustande; jedes Absetzen gab eine solche Grenze, die viel schärfer und deutlicher erschien, als es auf der Photographie sichtbar ist.*

* Anm. d. Red. Leider sind in der Wiedergabe *a, f, d* die Zonengrenzen, die auf der Original-Photographie mit grofser Deutlichkeit zu sehen waren, nicht klar zum Ausdruck gekommen.

Dabei war die Fläche soweit eben, dafs man eine Krümmung sehr schief gespiegelter gerader Linien (einfachste Methode der oberflächlichen Prüfung) nicht mehr wahrnehmen konnte. Man hatte also statt eines Fleckes in der Mitte deren drei concentrisch liegende. Liegt in diesem Umstande an sich schon eine ausreichende Widerlegung der Weddingschen Annahme, dafs die Erscheinung des kreisförmigen Fleckes und seines Hofes eine Eigenthümlichkeit des Schienengefüges sei, so ist es dennoch nöthig, sie eingehender zu begründen, weil Wedding aus den Begleiterscheinungen ebenfalls unzulässige Folgerungen gezogen hat.

Um keinen Zweifel darüber aufkommen zu lassen, dafs ein umsichtiger Mikroskopiker durch eine so häufig vorkommende Erscheinung wie diese Schleif- oder Politurgrenzen nicht irregeführt werden kann, photographirte ich eine der Grenzen von Fig. 4, sie ist in Fig. 5 und 6 Tafel VI in 11facher und 150facher linearer Vergröfserung dargestellt. Bei 11facher Vergröfserung ist die Grenze scharf zu erkennen, bei der stärkeren Vergröfserung verschwindet sie, obwohl mit aller Schärfe genau die gleiche Stelle eingestellt worden ist. Wenn solche Grenzen in der That durch das der Schiene eigenthümliche Gefüge hervorgerufen werden, so findet man dies stets auch durch eine merkbare Veränderung in dem Aufbau und der Anordnung der durch das Feinschleifen, Poliren oder Aetzen blofsgelegten Gefüge-Elemente. Von einer solchen Aenderung war aber weder bei der mikroskopischen Prüfung des Objectes noch an den Photographieen irgend etwas zu

bemerken. Die Grenze tritt nur infolge der Färbung durch einen Hauch von feinstem Polirmittel oder als Uebergang vom feineren zum gröberen Schliff hervor, so lange als das Schleifen mit dem feineren Schleif- oder Polirmittel nicht so weit fortgesetzt wurde, bis die ganze Fläche gleiches Korn oder vollkommene Fläche zeigt. Dafs die Zeichnungen auf Fig. 5 und 6 nur diesem Korn, nicht aber dem eigentlichen Gefüge der Schiene ihr Dasein danken, geht aus Fig. 7 und 8 auf Tafel VI (Darstellung des Gefüges nach dem Aetzen mit Salzsäure) deutlich genug hervor, wo neben dem eigentlichen Gefüge auch die Restspuren vom Korn des Schliffes noch deutlich erkennbar blieben; auch diese beiden Bilder entsprechen etwa der Zonengrenze. Nach dem Aetzen ist keine Spur der Zonen zu bemerken.



Fig. 3.

Wedding schliefst (S. 881) aus seinen mikroskopischen Beobachtungen und sucht dies durch seine photographischen Abbildungen zu belegen, dafs das Gefüge „im lockeren Kern“, seine dunkle kreisförmige Zone, „viel zahlreichere Poren aufweist, als der darüber liegende Theil“, die helle Umgebung des Kernes unterhalb der Kopffläche der Schiene. An dieser Stelle (seiner Fig. 3 entsprechend), sollen „die Gefügetheile in der Richtung des Walzendruckes am festesten ineinander gefügt“ sein, „in der Richtung von oben nach unten dagegen streifenweise übereinander liegen“. Er sagt: „Diese Erscheinung wiederholt sich stets und ist sehr merkwürdig. Man erkennt, dafs die Längsrichtung der Lagerung der Gefügetheilchen nicht dem Walzendruck entspricht, sondern rechtwinkelig zum Walzendruck steht“. »Die grofse Porösität des Gefüges« im Kern (Fig. 4 Weddings) »ist unverkennbar«. Auch hier (also im Kern) bemerkt man deutlich die vorhin erwähnte Ineinanderschiebung der Gefügetheile in dieser Richtung (des Walzendruckes, d. i. senkrecht zur Symmetrie-Achse des Schienenprofils). Die Gruppenbildung der Eisenkörner ist — im obersten Theil des Kopfes, etwa 1 mm unter der Laufflâche — sehr deutlich, und dies ist es wohl, was ganz besonders jene starke Abnutzung des Kopfes bedingt.“

Ich glaube in Vorstehendem erschöpfend das wiedergegeben zu haben, was Wedding über den mikroskopischen Befund und über seine



Fig. 4.

photographischen Aufnahmen (Fig. 3 bis 5, S. 882) sagt. Der Leser wird sich bei Betrachtung der letzteren, die voraussichtlich beim besten Zustande des Schliffes aufgenommen sein werden, überzeugen, dafs er aus ihnen sich keine Vorstellung über das mikroskopische Gefüge machen kann. Es ist also unmöglich, aus diesen Bildern das über das mikroskopische Gefüge Gesprochene zu controliren. Da es nicht schwer ist, schärfere Aufnahmen zu erzielen, so habe ich nach dem mir von Herrn Wedding ausgehändigten Schliff mit dem photographischen Mikroskop der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt* in etwa 11facher linearer Vergröfserung drei Aufnahmen in dem Zustande angefertigt, wie ich die Probe erhielt. Da der Schliff (vergl. S. 881 v. J.) indessen bereits stark gelitten hatte, so suchte

* Ueber die mikrophotographische Ausrüstung der Versuchsanstalt und über das von mir eingeschlagene Verfahren bei Herstellung meiner Photographieen berichtete ich ausführlich in den »Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten« 1891, S. 278 u. f.

ich mir die am besten erhaltenen Flächen auf, von denen ich nach ihrem Aussehen annehmen durfte, dafs sie etwa dem ursprünglichen Zustande des Schliffes entsprochen haben werden. Von den Fig. 10 bis 14 Tafel VI geben in 11facher Vergröfserung die Fig. 10, 11 und 14 das Gefüge der in Fig. 2 (im Text) mit *A*, *B* und *C* bezeichneten Stellen wieder; *A* entspricht der Fig. 5 und *B* der Fig. 4 Weddings (vergl. S. 882 v. J.). Die Fig. 10, 11 und 14 Tafel VI sind mit senkrecht auffallendem, die Fig. 12 und 13 mit schief einfallendem Licht photographirt. Die letzteren dürften für den Leser die verständlichsten sein und den von Wedding mehrfach ausgesprochenen Irrthum widerlegen, dafs stets bei gerader Beleuchtung die besseren Ergebnisse erzielt, bei schiefer Beleuchtung hingegen Zerrbilder erzeugt werden; sie stellen genau die gleichen Stellen wie Fig. 11 oder 14 dar.

Fig. 10 läfst, obwohl sie scharf eingestellt ist, ebenso wie der Schliff selbst an dieser Stelle kein deutliches Gefüge erkennen. Der kreisrunde Fleck in der Bildmitte mufs in der Schliffläche vorhanden gewesen sein, da er auf allen drei Aufnahmen wiedergegeben war; er ist aber wahrscheinlich eine Zufälligkeit. Die drei schwarzen Flecken über ihm können allenfalls Poren sein. Von einer „Gruppenbildung der Eisenkörner" in der Nähe der Laufläche habe ich nichts bemerken können, da das Gefüge der Schiene überhaupt nicht blofsgelegt war, wie sich später ergeben wird. Ebenso war es mir unmöglich, die Ineinanderfügung der Gefügetheile „in der Richtung des Walzendruckes" im Uebergange des Kernes zur Randzone am Kopf der Schiene (Weddings Fig. 2) und in der Kernmitte (W. Fig. 4) zu erkennen. Der Zustand des Schliffes an dieser Stelle ist sehr scharf in Fig. 11 und 12 wiedergegeben; das Gefüge ist hier augenscheinlich überhaupt nicht blofsgelegt gewesen, denn dann hätte es auch bei starkem Rosten kaum so weit verschwinden können, dafs es ganz verloren ging. Die photographirte Stelle zeigt überdies keine Spur von Rost. Es bleibt nur noch das, was Wedding wohl allein als „Poren" bezeichnen konnte, in sehr deutlich erkennbarer Weise bestehen, die rundlichen schwarzen Löcher mit den hellen Lichtsäumen der Fig. 12; ich komme hierauf noch zurück. Fig. 13 und 14 zeigen ebenfalls sehr deutlich, dafs auch das Gefüge im Schienensteg keineswegs blofsgelegt ist, man erkennt einzig und allein wieder nur die Löcher, namentlich in Fig. 13 bei schiefer Beleuchtung, die hier langgestreckt erscheinen. Von dem von Wedding gefundenen „Krystalleisen", das „in eine Grundmasse (Homogeneisen) gelagert, eckig begrenzt und .... rechtwinkelig zum Walzendruck gestreckt" (S. 881) sein soll, konnte ich keine Spur in den früher bezeichneten Theilen finden.

Ich behauptete, dafs das Gefüge der Schiene von Wedding gar nicht aufgedeckt wurde, und füge dieser Behauptung hinzu, dafs er bezüglich der „Poren" und der „Lockerkeit" des Gefüges sich ebenfalls im Irrthum befindet; ich werde dies zu beweisen haben.

Fig. 11 und 12, Tafel VI, die wohlverstanden nach Weddings Schliff aufgenommen wurden, zeigen für den Sachkundigen recht deutlich den Ursprung der Löcher, und der Leser dürfte ihn unmittelbar errathen, wenn er die „Poren"-Reihe *a* in Fig. 11 und 12 beachtet. Die Löcher sind zum grofsen Theil (das Mafs für diesen ist nicht leicht genau festzustellen) durch die Wirkungen der gröberen Schleifkörner entstanden und können nicht als „Poren" oder Hohlräume im Eisen ausgelegt werden, die entweder als solche vorhanden waren oder beim Aetzen mit Säure durch Entfernung eines leichter löslichen Theiles gebildet werden. Wenn ein grobes Schleifkorn rollt, wie dies künstlich sehr leicht zu erzeugen und ohne Absicht leider oft genug beim Schleifen vorkommt, so bildet sich immer eine solche Kette von Eindrücken, wie bei *a* Fig. 11 und 12.

Einen ganz klaren Beweis hierfür giebt z. B. Fig. 15 Tafel VI, ein von mir persönlich angefertigter Schliff, bei welchem ich nach Auffindung der „Poren"-Reihe sofort den Schliff in strichweiser Behandlung senkrecht zu dieser Reihe zu poliren suchte, was allerdings nur unvollkommen ausgeführt werden konnte, um das Object nicht fortzupoliren. Vergleicht man Fig. 12 und 15, so ist zu beachten, dafs man es im zweiten Falle mit „Poren" zu thun hat, die $^{11}/_{70}$ so klein sind, da die Löcher in beiden Figuren gleich grofs erscheinen. Ebensogut wie diese Ketten können aber auch einzelne unregelmäfsig angeordnete Löcher durch das Schleifkorn entstehen.

Aber der Beweis, dafs von Wedding die Natur seiner „Poren" nicht erkannt wurde, läfst sich schlagender erbringen. Hierbei ist nur zu bedauern, dafs er an keiner Stelle eine genaue Festsetzung seiner Begriffe gegeben hat. Was ist „Pore", „Lockerkeit des Gefüges", „Dichtigkeit des Gefüges", „Krystalleisen", „Homogeneisen" u. s. w.?

Man darf es im allgemeinen wohl als ein fruchtloses Beginnen bezeichnen, an einem grofsen Schliff, wie es ein Schienenprofil ist, das Kleingefüge des Eisens in allen seinen Feinheiten ergründen zu wollen, da es eine sehr schwere und langweilige Arbeit ist, einen so grofsen Schliff bis auf jenen Grad von Feinheit des Schliffes und der Politur zu bringen, der hierzu ausreichend sein würde. Ich habe mich daher damit begnügt, die Unhaltbarkeit der Weddingschen Kerntheorie durch Nachschleifen und Poliren zu erweisen, und habe alsdann das Schienenprofil zerlegt, um an kleinen Schliffen das eigentliche Gefüge zu studiren, nachdem ich es im Groben

auch an dem Schienenstück selbst blofsgelegt. Von dem Schienenstück wurde demgemäfs die hintere, bis dahin nicht untersuchte Fläche etwa 1 mm dick abgeschnitten und nach Fig. 16 in kleine Theile zerlegt, die mit den dargestellten Nummern versehen wurden. Diese Stücke wurden geschliffen, polirt und dann verschieden behandelt. Was beim Poliren passirt, wolle man aus Fig. 17 bis 20 Tafel VI ersehen. Fig. 17 zeigt das ziemlich weit anpolirte Stück Nr. 15, aufgenommen bei ganz enger Blende, daher die beiden Ecken im Schatten liegend. Der Schliff ist, abgesehen von den Schleifrissen, an der rechten Seite am vollkommensten polirt, an der linken Seite sieht man noch den Uebergang zum feinen Korn vom Schleifen. Namentlich an den Schattengrenzen wird man deutlich den grübchenartigen Charakter der schwarzen Punkte „Poren" erkennen. In Fig. 18 ist eine möglichst vollkommen polirte Schliffläche (Nr. 33) abgebildet; man wolle bemerken, dafs die Fläche ganz scharf eingestellt war, denn der feine Schleifrifs unten links ist haarscharf abgebildet. Von den schwarzen Punkten „Poren" ist hier kaum eine Spur zu bemerken, in Fig. 17 sieht man deutlich, wie sie mit dem Fortschreiten der Politur verschwinden und am deutlichsten auftreten am Rande, wo die Politur zuletzt vollkommen wird. Dafs auch in Schliff 33 (Fig. 18) noch die Poren vorhanden waren, ersieht man ohne weiteres aus Fig. 20 (Mitte des Schliffes), wo sie bei 200 facher linearer Vergröfserung als schwarze Punkte wieder zum Vorschein kommen. Fig. 19 zeigt den gleichen Schliff bei etwas weniger vollkommener Politur. Mit der Güte der Politur verschwinden also die „Poren". Auch sie sind keine Eigenthümlichkeit des Gefüges, sondern Folge einer mangelhaften Arbeit, wie dies wohl sein kann, wenn man seine Untersuchungen an so grofsen Schliffflächen ausführt, wie sie ein Schienenprofil bietet.

Fig. 16.

Wedding hat mir persönlich eingewendet, dafs die „Poren" sich beim Poliren „verschmieren" könnten, indem sie sich mit dem Schleifgut füllten. Diese Theorie scheint mir unhaltbar zu sein, weil sie erstens dem Eisen in seinen kleinsten Theilen wieder eine neue Eigenschaft für diesen besonderen Zweck beilegt, nämlich sozusagen butterweich zu sein, und weil man zweitens auch bei aufmerksamer Beobachtung und bei starker Vergröfserung keine Erscheinungen bemerkt, die die Vorstellung der Verschmierung rechtfertigen. Wer sich den Schleifvorgang nach genauem Studium vorstellt, kann kaum auf diese Idee kommen. Beim Schleifen kann man in zweierlei Weise verfahren, man schleift entweder auf harter oder weicher Unterlage, z. B. auf Glas, Gufseisen und anderen harten, oder etwa auf Blei, Wachs und anderen weichen Körpern. Im ersteren Falle rollt (beim Schleifen von harten Körpern, Eisen) das Schleifkorn zwischen Unterlage und Körper und stöfst hierbei mit seinen scharfen Ecken Löcher („Poren") in die beiden Flächen; beide erscheinen um so feinkörniger, je feiner das Schleif- oder das Polirmittel. Im zweiten Falle, zu dem auch das Schleifen mit natürlichen oder künstlichen Schleifsteinen gehört,* setzt sich das Korn in der Unterlage fest, oder wird wenigstens an seiner Bewegung soweit gehindert, dafs es in das zu schleifende Stück mit seinen scharfen Ecken Furchen gräbt, die man durch zweckmäfsige Bewegung entweder parallel zu einander oder nach allen möglichen Richtungen verlaufen läfst. Das zu schleifende Stück wird um so vollkommener polirt erscheinen, je feiner das Schleifmittel, d. h. je feiner die Risse sind. Die Spuren des rollenden Korns hat man in Fig. 12 und 15, die des festsitzenden Korns in den Schleifrissen Fig. 7, 19 und 20 und ganz besonders auch in Fig. 15.

Nun will ich keineswegs behaupten, dafs die fragliche Goliathschiene frei von Poren gewesen sei, ich werde sogar nachweisen, in welchem Mafse sie hiermit behaftet war, aber die „Poren" Weddings vermag ich nun und nimmermehr als dem Gefüge der Schiene eigenthümlich anzuerkennen. Zum Beweis dafür, dafs er nur diese künstlich erzeugten Poren und keine anderen Erscheinungen gemeint haben kann, mufs ich bei dem Mangel einer Definition seiner „Poren" die Eigenschaften aufführen, mit denen er sie belegt. Wedding nennt sie (S. 881) „zahlreich" (im lockeren Kern), „vollständig kugelförmig, deren Querschnitt daher fast kreisförmig" (allerdings sagt er dies mit Bezug auf eine andere Goliathschiene [S. 883]). Er sagt S. 891: „Die Blasenräume sind thatsächlich in dem ganzen Kopfe der Goliathschiene (ob Goliathschiene allgemein, oder eine im besonderen gemeint ist, ist nicht klar ersichtlich) nach der Lauffläche zu rund (kugelförmig)", „die Goliathschiene in Fig. 22 (Tafel XXII, 1891) zeigt die runden Blasenräume". In den Fig. 23 und 24 ebendaselbst sollen flachgedrückte „Blasen"-Räume vorhanden sein, die ich nicht sehen kann. Fig. 24

* In einem Aufsatz »Ueber Abnutzung durch Schleifen« ging ich auf die Vorgänge beim Schleifen weiter ein. »Mittheilungen« 1886, S. 3.

(Rand des Profils) zeigt ganz unverkennbar, wie Wedding sich durch die Spuren des groben Korns vom voraufgehenden Schleifen täuschen liefs. Zum Schlufs sagt Wedding: „Es ergiebt sich, dafs man bei Eisenbahnschienen zur Vermeidung der Lockerkeit des Kopfes, die infolge mangelnden Druckes aus der Ausbildung »runder Blasen« und infolgedessen aus dem kystallisirendem Bestreben der Gefügetheile entsteht. . . .“*

Die „Poren“ sind nach Wedding also „zahlreich, rund, rundlich, kugelförmig und sind Blasenräume“. Die genannten Eigenschaften treffen allenfalls auf die vom Schleifkorn herrührenden Löcher zu; für eine wirkliche Pore, einen Hohlraum, der an sich in der Schiene vorhanden war, sind sie nahezu unmöglich. Denn eine im Block vorhandene Blase (Hohlraum) kann selbst dann nicht einen „runden“, ja „kreisförmigen“ Querschnitt behalten, wenn sie genau in der Mitte des Blockes war, weil beim Walzen in den verschiedenen Stichen die Druckrichtung fortwährend wechselt und in dem weichen teigigen Material keine Stelle vorkommt, die stets gleichen Druck von allen Seiten empfängt. Wie soll da ein selbst ursprünglich cylindrischer oder kugelförmiger Raum seinen kreisförmigen Querschnitt behalten und nun gar noch „kugelförmig“ bleiben? Also auch hier mufs ein Irrthum unterlaufen sein und er läfst sich nachweisen.

Wenn Wedding nach dem Aetzen „kugelförmige Blasenräume“ (ich nehme an, dafs nur gemeint ist, so tief wie breit) fand, so rührten sie nicht von ursprünglich vorhandenen Blasenräumen her, sondern sie sind entweder durch Adern eines leichter ätzbaren Materials entstanden oder sie sind ein Kunstproduct und haben wiederum mit dem Gefüge der Schiene keine Gemeinschaft. Der erste Fall kann z. B. eintreten, wenn Thomasschlacke in Adern eingewalzt war. Diese werden sich, da sie mit widerstehendem Material gefüllt sind, mehr oder weniger in ihrem ursprünglichen (vielleicht dem kreisförmigen) Querschnitt erhalten, beim Aetzen wird der Inhalt schnell angegriffen und es bildet sich eine Vertiefung „Pore“. Der zweite Fall kann eintreten, wenn ein von einem Schleifkorn gestofsenes Loch nicht vollkommen fortpolirt wird und namentlich wenn in einem solchen Loch später sich ein Korn festsetzt und nun eine Zeitlang in diesem Loch rollt. Dann kann sich eine rundliche Vertiefung mit flachem Boden und fast senkrechten Seitenwänden bilden, die man bei oberflächlicher Betrachtung für eine „Pore“ halten kann. Die beiden geschilderten Erscheinungen können äufserlich Aehnlichkeit haben, und der Leser wird nicht imstande sein, aus Fig. 21 Tafel VI sich ein Urtheil zu bilden, welche von beiden Möglichkeiten vorliegt. Fig. 21 stellt in 1000facher linearer Vergröfserung eine „Pore“ von etwa 0,012 mm Durchmesser dar. Dafs nur einer der beiden geschilderten Fälle möglich ist, erkennt man aus dem Umstande, dafs der Boden und der Rand der Vertiefung trotz der starken Vergröfserung deutlich, wenn auch nicht scharf abgebildet wurde; die Tiefe darf man höchstens auf 0,001 mm schätzen. Die concentrisch zu den Seitenwänden liegende Erhöhung auf dem Boden macht die zweite Entstehungsart wahrscheinlich. Eine Entscheidung könnte natürlich nur getroffen werden, wenn man einen senkrechten Schliff durch die Grube zu legen vermöchte, alsdann würde im ersten Falle ein Schlackenfaden im Längsschnitt erscheinen, während die mechanisch erzeugte Vertiefung einfach verschwinden würde.

Der Leser wird bemerken, dafs zu einer vollständigen mikroskopischen Untersuchung stets das Schleifen des Gegenstandes nach verschiedenen Richtungen nothwendig wird, sobald man es mit einem Körper von vermuthlich einseitiger Ausbildung des Gefüges zu thun hat. Bei Schlufsfolgerungen von so grofser Tragweite, wie sie Wedding an seine Untersuchungen knüpfte, hätte das geschehen müssen; jedenfalls hätte ihn dies vor den schweren Irrthümern über die „Korn“- und „Poren“bildung bewahrt.

Nennt man die ursprünglich im Material vorhandenen, aus Blasenräumen, Lunkerstellen, Krystallnestern u. a. m. entstandenen Hohlräume „Poren“ und die mit Schlacken oder einem von der Hauptmasse des Eisens wesentlich verschiedenen, mehr durch mechanische Vorgänge in die Masse gebrachten Eisen gefüllten Gänge „Adern“, „eingesprengte Adern“, „Härteadern“, „Schlackenadern“, so ist klar, dafs je nach der Löslichkeit der Masse diese Adern im geätzten Schliff als Hohlräume oder als Erhöhungen erscheinen werden. Im ersteren Falle ist es in der Regel schwer, sie von den Poren zu unterscheiden, aber es wird praktisch kein Unglück sein, wenn man ein Eisen, welches viele Schlackenadern oder Schlackennester enthält, schlechtweg als porös bezeichnet. Die Adern von Eisen anderer Zusammensetzung kommen im ganzen nicht oft vor und sind dann in der Regel zo charakterisirt, dafs sie nur selten Anlafs zu Verwechslungen mit wirklichen Poren geben können.

Fig. 22 bis 26 zeigen Gebilde der vorbeschriebenen Art. Fig. 22 giebt in 8facher, Fig. 23 in 70facher Vergröfserung eine Schlackenader am Rande der Lauffläche der fraglichen Goliathschiene. In Fig. 23 wird der Leser die Schlackeneinlagerung deutlich im Grunde des Fleckes erkennen; ich konnte, da der Hohlraum etwa 0,4 mm Durchmesser besitzt, unter dem Mikroskop die Schlackenstückchen mit der Nadelspitze herausheben. Eine ähnliche Erscheinung zeigt Fig. 24;

* Den logischen Zusammenhang des Satzes und den Ausdruck „krystallisirendes Bestreben“ verstehe ich nicht. *M.*

hier ist es nicht gelungen, einen Schlackeneinschlufs nachzuweisen. Sieht man von den durch einen Fehler im Negativ entstandenen länglichen und den beiden kreisrunden schwarzen Flecken, sowie von den Spuren der Schleifkörner ab, so bemerkt man am Grunde des Hohlraumes noch einige unregelmäfsig geformte schwarze Flecken, die man mit einiger Wahrscheinlichkeit als Poren bezeichnen darf. Auch die langgestreckten Anhäufungen von kleinen schwarzen Flecken in Fig. 22 wird man anstandslos als poröse Stellen im Material bezeichnen können; sie stehen parallel zur Flufsrichtung des Materials in den letzten Kalibern, da die Stelle etwa der Mitte der Lauffläche entspricht; dies gilt auch von der Pore in Fig. 24. Etwa 4 bis 6 mm unter der Lauffläche kommen schon Poren ohne deutlich ausgesprochene Hauptrichtung im Querschnitt (vergl. Fig. 25) neben solchen Stellen vor, die, deutlich langgestreckt (Fig. 26), die gleiche Richtung haben, wie in Fig. 24. D. i. die auch von Wedding für diesen Theil der Schiene in Anspruch genommene Richtung. Die Pore Fig. 26 scheint fast einer Schlackenader zu entstammen, da man bei der Betrachtung unter dem Mikroskop auf dem Grunde des schwarzen Raumes noch Reflexlichter wahrnehmen konnte, wie sie auf glasigen Massen entstehen und wie es in der Abbildung auch schwach zu erkennen ist.

Um einen etwaigen Einwand abzuschneiden, dafs mit der Bezeichnung „Poren" ausschliefslich der zuletzt geschilderte Theil der Hohlräume gemeint sei, hebe ich hervor, dafs sie selten und meistens ganz unregelmäfsig begrenzt sind, während von zahlreichen und vorwiegend von rundlichen, ja sogar kugelförmigen Poren die Rede ist.

Um den Beweis zu liefern, dafs Wedding das wahre Gefüge der Schiene überhaupt gar nicht aufgedeckt hat, habe ich zuerst die von mir hergestellte Schliffläche der Schiene so sauber wie möglich feingeschliffen und dann polirt, bis wenigstens die Mehrzahl der Schleifkornlöcher verschwunden und die Fläche spiegelnd geworden war. Nach dem Aetzen mit Salzsäure in Wasser nahm ich die Photographieen Fig. 7, 8 und 27 bis 34. Die Fig. 27 bis 29, in 10facher Vergröfserung, lassen die Korngrenzen des Gefüges als schwaches, dunkles Netzwerk erkennen. Nach den Rändern hin, Fig. 28 und 29, ist das Aderwerk schärfer ausgeprägt und es erscheint engmaschiger als in der Kopfmitte. Auf den durch die Adern eingeschlossenen Flächen sind die Schleifkornlöcher immer noch bemerkbar und im grofsen und ganzen weniger zahlreich als in den Aderzügen; dies erkennt man namentlich aus Fig. 8 und 30 (70fache Vergröfserung). Vergleicht man Fig. 11 und 12 mit Fig. 27, so fällt das Fehlen der deutlich ausgesprochenen „Poren" in Fig. 27 auf; die Kornlöcher sind hier eben kleiner als in Fig. 11, was nicht sein dürfte, wenn es wirkliche Poren wären. Wirklich poröse Stellen finden sich dagegen in Fig. 28, die auch die in Fig. 24 abgebildete Stelle enthält. Die Kornlöcher sind in Fig. 29 sehr fein, sie kommen deutlich erst bei stärkerer Vergröfserung zum Vorschein (Fig. 30) und finden sich dann namentlich häufig in den Linien des Aderwerkes. Ganz anderes Gefüge als der Kopf zeigt der Steg und der Uebergang des Steges in den Kopf (Fig. 31 bis 33); den letzteren zeigt Fig. 31. Man erkennt sehr deutlich, wie sich das Aderwerk zunächst der Walzhaut (Ecke oben rechts) als ganz feines Netzwerk viel feiner als an den Kopfrändern darstellt und dann immer mehr eine grobmaschige gestreckte Anordnung annimmt. Schleifkornlöcher sind auch hier noch vorhanden, aber wegen der vielen feinen Linien schwerer zu erkennen. Fig. 32 ist besonders interessant durch die streifenförmige Anordnung der Hauptadern, deren Charakter als Vertiefungen man hier bereits deutlich im Halbschatten des Blendenkreises erkennt, wo die hellen Lichtreflexe deutlich hervortreten. Die Streifen laufen parallel zur Stegmittellinie. Ueber das Ganze breitet sich nun ein Maschenwerk aus, das durch die hell erscheinenden Flächen härteren Eisens gebildet und durch das erstgenannte gestreckte Netz in seiner Anordnung nur sehr wenig beeinflufst zu sein scheint. Fig. 33 zeigt hiervon eine stärkere Vergröfserung und läfst erkennen, dafs die scharfen, dunklen Linien in Fig. 32 aus einer Folge von Vertiefungen (Kornlöchern oder Poren?) bestehen.

Nach Anfertigung der besprochenen Abbildungen habe ich den mit Salzsäure in Wasser behandelten Schliff nochmals abpolirt und ihn dann mit Salzsäure in Aether-Alkohol geätzt. Hierbei erhielt ich das Gefüge recht scharf und klar, wenn sich die Schärfe auch nicht mit derjenigen der noch zu besprechenden kleinen Proben vergleichen liefs.

So weit das Gefüge, wie es an der Schiene selbst ermittelt werden konnte. Ich habe nur nochmals zu wiederholen, dafs sich keinerlei Kerngrenze fand, dafs sich eine geringfügige Verdichtung des Adernetzes nach den Rändern zu ergab und dafs namentlich ein Wechsel von grofsmaschigem („lockerem"?) zu engmaschigem („dichtem"?) Gefüge und wieder zu grofsmaschigem nicht erwiesen werden konnte.

Bevor ich weiter gehe, möchte ich hier einschalten, dafs das, was Wedding über die Nützlichkeit der mikroskopischen Beobachtung an hochpolirten Schliffen sagt, nach meinen Erfahrungen gar sehr der Einschränkung bedarf. Er sagt (S. 892): „Für einen geübten Mikroskopiker ist indessen, und ich möchte das hier ausdrücklich betonen, sobald er einmal mit den Eigenthümlichkeiten des Gefüges vertraut ist, es nütz-

licher und lehrreicher, weder Aetzung noch Anlaufenlassen anzuwenden. Die Bilder zeigen sich vollkommen ebenso bei sorgfältiger Beleuchtung unter dem Mikroskop auch auf der einfach hochpolirten Fläche, wenn man sie nur zu sehen versteht.* Dann sagt er, dafs dies nur bei senkrechter Beleuchtung und mit besonders hierzu eingerichteten Mikroskopen möglich sei. Ich mufs ihm hier wiederholt entgegen treten und halte seinen Behauptungen zunächst entgegen, dafs er selbst sich im vorliegenden Falle doch recht arg über das wahre Gefüge seines Objectes täuschte. Solange es dem Mikroskopiker auf mehr als blofses Bilderbesehen ankommt, wird er zu den auch auf anderen Gebieten wissenschaftlicher Mikroskopie gebräuchlichen Mitteln greifen, er wird durch Aetzen, Anlaufenlassen, Färben, qualitative chemische Reactionen, Krystallisation u. s. w. sich einen möglichst tiefen Einblick in die Eigenschaften seines Objectes zu verschaffen suchen und sich ganz gewifs nicht mit einem blofsen Besehen und Photographiren polirter Flächen begnügen. Ich wiederhole, dafs durch das Poliren immer nur unvollkommene Bilder erzeugt werden können und dafs diese unvollkommenen Bilder aus sehr einfachen theoretischen Gründen bei schiefer Beleuchtung verständlicher werden, wovon sich Jedermann leicht praktisch überzeugen kann. Auch bedarf es bei Vergröfserungen bis etwa zur 200fachen ganz und gar keiner künstlichen Beleuchtung oder besonderer Mikroskope, man kann mit den allereinfachsten Mitteln auskommen, indem man den Schliff einfach schief stellt und das Licht in den Tubus reflectiren läfst. Ich habe seit vielen Jahren so gearbeitet und dies keineswegs aufgegeben, obwohl mir zur Zeit die Mittel für vollkommenste Beleuchtung und viele Formen von Mikroskopen zur Verfügung stehen.* Vollkommen polirte Schliffe von Stahl und Eisen können überhaupt keine Bilder liefern, wenn nicht Hohlräume oder verschieden gefärbte Elemente im Object vorhanden sind, dann erscheinen nur diese. Erscheinen die Gefüge-Elemente schon nach dem Poliren, so ist eben die Polirarbeit keine vollkommene und derartige, wie sie zur Sichtbarmachung der feinsten Theile zuweilen nöthig wird. Vollkommene Politur kann nur auf unnachgiebigen Unterlagen, Glas, Blei, Pech, Wachs u. a. m. gewonnen werden, welche das Fortnehmen der weicheren Elemente nicht gestatten. Ich verweise auf Fig. 18, 19 und 20 Taf. VI; hier war vollkommene Politur auf einer Pechscheibe erzielt und vom Gefüge (vergl. Fig. 39 bis 41, 44 bis 46 und 50 bis 54) ist durchaus nichts bemerkbar; nur Schleifrisse und Kornlöcher sind sichtbar. Eine unvollkommene, allerdings ebenfalls hohe Politur, kann man sehr viel schneller und leichter erzielen, wenn man auf weichen, nachgiebigen Unterlagen, Seide, Tuch, Papier, Leder, Pergament, Gummi u. a. m. polirt, dann kommt das Gefüge allerdings in den meisten Fällen deutlich zum Vorschein, aber die Kanten der Flächenelemente sind abgerundet und niemals so scharf, als wenn sie durch saubere Aetzung an eben polirten Schliffen erzeugt werden. Wo es sich um oberflächliche Untersuchungen handelt, wendet man daher mit Vortheil diese Methode an; aber ein Anderes ist es, diese an sich unvollkommene Methode mit Nachdruck in die erste Reihe schieben und die Aetzmethode als minderwerthig hinstellen zu wollen. Die mikroskopische Technik ist zum Glück bei weitem nicht so schwierig, als man sie gerne hinstellen möchte, und es wäre recht sehr zu wünschen, dafs immer mehr ernste Forscher sich diesem nicht nur interessanten, sondern auch lohnenden Gebiete zuwenden. Um aber dem Leser zu zeigen, dafs man durch Poliren auf weicher Unterlage für die photographische Bildererzeugung brauchbare Objecte erhalten kann und dafs zur gegebenen Zeit die Methode allerdings am Platze ist, habe ich die Fig. 34 bis 36 bei 10facher Vergröfserung nach Schliffen von der Goliathschiene angefertigt, die auf einer weichen Gummiplatte polirt wurden. Fig. 34 zeigt, dafs man hierbei selbst die Striche des Feinschliffes nicht allzusehr zu fürchten braucht. Zugleich beweisen aber diese Schliffe, bei denen die Bildung der Kornlöcher dadurch vermieden wurde, dafs man das Feinschleifen auf Bleischeiben vornahm, also die zweite oben geschilderte Art des Schleifens anwendete, dafs die »Poren« Weddings fast ganz aus den Randzonen des Profils verschwunden sind. Das blofsgelegte Gefüge stimmt, soweit dies bei der rohen Methode möglich, recht gut mit dem in Fig. 28 und 29 gegebenen überein.

Wie wenig aber das einfache Poliren der Schliffe strengen Anforderungen genügen kann, wolle der Leser aus den Fig. 37 und 38 entnehmen, von denen Fig. 37 das an dem Stück Nr. 22 durch Poliren auf weichem Gummi erzeugte Gefügebild in 70facher und Fig. 38 die gleiche Stelle in 200facher Linearvergröfserung darstellt. Hier sieht man deutlich die abgerundeten Kanten und die verschwommenen Flächen des Maschenwerkes ohne irgend welche Einzelheiten. Betrachtet man dagegen die auf gleiche Weise polirten, aber dann sauber geätzten und in Fig. 47 bis 49 abgebildeten Stücke, sowie die auf Pechscheibe polirten und dann geätzten Schliffe Fig. 50 bis 54, so wird ohne weiteres

* Diese von Carl Zeifs in Jena gelieferten Instrumente beschrieb ich zum Theil in dem oben erwähnten Artikel über die mikrophotographische Ausrüstung der Versuchsanstalt. Man kann übrigens mit dem einfachen mikrophotographischen Apparat von Zeifs, der nur einige hundert Mark kostet, ebensogute Bilder erzeugen, wie ich sie hier veröffentlichte.

klar werden, in welchem Mafse die Aetzung dem einfachen Poliren überlegen ist. Aber ich hoffe, den Beweis im Folgenden noch schlagender erbringen zu können.

Ich machte früher schon* darauf aufmerksam, dafs nicht eher ein wesentlicher Fortschritt in der Mikroskopie des Eisens erzielt werden wird, ehe nicht der betreffende Zweig der Mikrochemie entsprechend ausgebildet ist, so dafs man imstande ist, durch Reactionen unter dem Mikroskop die Zusammensetzung der einzelnen Gefüge-Elemente zu studiren. Als einen Weg zur Erlangung dieses Zieles bezeichnete ich die Ausbildung der Aetzmethode. Diese ist aber auch schon aus dem Grunde unumgänglich nothwendig, weil man in die Tiefe des Gegenstandes und sein inneres Wesen nur eindringen kann, wenn man durch scharfe Aetzung ein klares Bild des Gefügeaufbaues entwickelt. Mein nächstes Bestreben soll aus diesem Grunde auf eine vollkommene Ausbildung der Aetzmethode gerichtet sein. Ich glaube in dieser Richtung immerhin schon ein kleines Stück vorwärts gekommen zu sein und möchte als Erläuterung dessen nur auf die Fig. 39 bis 54 verweisen, mir ein tieferes Eingehen auf den Gegenstand für eine spätere Gelegenheit vorbehaltend.

Bei den in Fig. 39 bis 54 dargestellten Schliffen habe ich (mit Ausnahme von Fig. 43) die Aetzung mit stark verdünnter (etwa 1 : 1000) Salzsäure in Alkohol vorgenommen. Diese Art des Aetzens lieferte bisher stets ein aufserordentlich scharf ausgeprägtes Gefüge und Bilder, die ganz besonders für die photographische Aufnahme geeignet sind. Die Aetzung ist mit grofser Sicherheit in wenigen Minuten auszuführen und ihr Verlauf mit dem Mikroskop leicht zu verfolgen. Die Klarheit des Gefüges kommt dadurch zustande, dafs nur auf einem Theil der Gefüge-Elemente ein farbiger, fest anhaftender Ueberzug gebildet wird, während der andere ganz farblos bleibt, wie es scheint, aber auch etwas geätzt wird. Die Dunkelheit der gefärbten Flächen wächst mit der Zeitdauer der Einwirkung und man hat es ziemlich in der Hand, den Grad der Gegensätze zu regeln. Ich hoffe, das neue Verfahren noch weiter vervollkommnen zu können.

Das eigentliche Gefüge der untersuchten Goliathschienen ist in Fig. 39 bis 54 dargestellt und hiermit wohl der schlagende Beweis geliefert, dafs Wedding es bei seinen mikroskopischen Arbeiten überhaupt gar nicht gefunden haben kann, weil er es alsdann sicherlich abgebildet oder zutreffend beschrieben haben würde. Seine Beschreibung widerspricht aber, wie ich weiter oben schon nachwies, durchaus den wirklichen Verhältnissen. Denn in den Figuren erkennt man deutlich, dafs eine langgestreckte Anordnung des Gefügenetzes nur im Steg der Schiene (Fig. 32, 33 und 40) und im Uebergang zum Kopf (Fig. 31 und 43) vorhanden ist, während man im Kopf überall ein mehr oder minder engmaschiges, aber nicht in einer Richtung ausgebildetes Netz findet. Eine Wirkung des Walzendruckes auf die Richtung der Gefüge-Elemente im Kopf ist nicht zu erkennen, während diese Wirkung in dem stärker und bei etwas geringerer Wärme ausgewalzten Steg deutlich hervortritt. In der Nähe der Oberflächen bewirkt der Walzendruck, oder, was noch festzustellen bleibt, die schnellere Abkühlung an der Oberfläche eine Verkleinerung der Maschen; das Netz ist hier auch im Steg (Fig. 39 und 41 [Rand]) und am Uebergang zum Kopf (Fig. 31) ohne besondere Hauptrichtung gebildet und geht erst mehr im Innern in den gestreckten Zustand über.

Eine eigenthümliche Erscheinung, die ebenfalls noch des weiteren Studiums bedarf, ist in den Fig. 44 bis 46 zum Ausdruck gebracht; sie wurde in ähnlicher Form bereits beim letzten Aetzen des Schienenstückes bemerkt, dort aber leider nicht rechtzeitig durch Photographie festgelegt. Beim Beginn des Aetzens trat nämlich ein ganz anderes Bild zu Tage, als es später verblieb, und zwar hatte die Art des Aetzens, ob mit Salzsäure in Wasser oder Alkohol, scheinbar keinen Einflufs auf die Erscheinung. In der Kopffläche erschien ein verworrenes, ohne deutliche Richtung entwickeltes Bild von Krystallskeletten des tannenbaumförmigen Krystalles, wie man es nach dem Aetzen auf den Schliffen von gegossenem und unbearbeitetem Stahl zu finden pflegt; die Grenzen der Figuren waren nicht scharf ausgeprägt; die Zeichnungen lagen gewissermafsen wie ein Hauch auf der Fläche. In der Stegfläche und im Uebergang zum Kopf trat eine etwas deutlichere Streifung, parallel zur Symmetrie-Achse des Profils auf, wie sie unten in Fig. 44 abgebildet ist. Die Grenzen zwischen den hellen und dunklen Streifen sind nicht scharf, wie aus Fig. 45 und 46 ersehen werden kann, welche in 200facher Vergröfserung aufgenommen wurden. Im oberen Theil von Fig. 44 hat die Säure stärker gewirkt und der Leser wird auf den dunklen Flächen bei genauem Mustern vielleicht das schwarze Aderwerk erkennen, welches die noch verbliebenen Streifen durchzieht und dem in den Fig. 39 bis 41 und 50 bis 54 hell erscheinenden Netzwerk entspricht. Man gewinnt fast die Ueberzeugung, dafs das zuerst erscheinende Gefüge den Verschiebungen der Massentheilchen unter der mechanischen Wirkung der Walzen, das alsdann auftretende Netzwerk den chemischen Vorgängen beim Abkühlen der Schienen sein Dasein verdankt. Das zweite Gefüge, jene scharf ausgeprägte netzförmige Ausscheidung eines beim Aetzen in Alkohol u. s. w. nicht färbbaren Be-

* „Ueber die mikroskopische Untersuchung des Kleingefüges von Eisen“. »Stahl und Eisen« 1889, Nr. 5.

standtheiles, müfste man sich dann nach Vollendung der Walzarbeit beim Abkühlen entstanden denken, was ja nach den neueren Anschauungen über die Kohlenstoffbindung im Eisen an sich nicht unwahrscheinlich ist. Indessen habe ich es absichtlich unterlassen, hieraus für die bestimmte Bezeichnung der durch Aetzen unterscheidbaren Gefüge-Elemente Anlafs zu nehmen, weil die mikroskopischen Methoden noch nicht genügend ausgebildet sind, um für die einzelnen Gefüge-Elemente ganz charakteristische und untrügliche Unterscheidungsmerkmale zu liefern. Ich behalte mir vor, auf diesen Gegenstand bei einer späteren Gelegenheit einzugehen. Hier möchte ich nur noch kurz auf die Fig. 45 und 46 verweisen, welche deutlich die Querschnitte der in den Steg eingesprengten Schlackenadern in ihrer langgestreckten oder linsenförmigen und parallelen Anordnung zeigen. Die rundlichen Spuren der Schleifkörner erkennt man in Fig. 46. „Poren“ würden unter dem Walzendruck erst recht jenen linsenförmigen Querschnitt bekommen haben, wie ihn die Schlackenadern zeigen. Dafs die Schlackenadern nahezu runden Querschnitt behalten, wenn sie Druck von allen Seiten bekommen, zeigt die Ader in Fig. 47 (nahe der Mitte). In den Fig. 50 bis 54 kann man an den Querschnitten der Schlackenader deutlich die Lage der Bilder zur Walzfläche erkennen. Es ist auffallend, dafs die Schlackenadern fast nur in den hell erscheinenden Gefüge-Elementen gefunden werden, indessen wird man hieraus noch keine Schlüsse ziehen dürfen, da immerhin auch in den dunklen Theilen Schlackeneinschlüsse gefunden werden und die Sache noch nicht genügend studirt werden konnte.

Ein Wort ist noch zu reden über die „Lockerkeit“ und „Dichtigkeit“ des Gefüges, welche beiden Ausdrücke Wedding braucht, ohne den von ihm unterstellten Begriff festzulegen; man kann diese Begriffe aber ganz verschieden auffassen. Wenn man unter „Lockerkeit des Gefüges“ einen losen Zusammenhang der Gefüge-Elemente (durch Hohlräume oder Einlagerung fremder Bestandtheile getrennt) verstehen will, so glaube ich in Voraufgehendem hinreichend erwiesen zu haben, dafs Wedding sich im Irrthum befand, wenn er seiner Goliathschiene eine lockere innere und äufsere Zone mit einem dichteren Theil zwischen beiden zuschrieb. In der That ist eine solche Lockerkeit nicht vorhanden; die einzelnen Gefüge-Elemente sind vielmehr durch zwischengelagerte Masse (ich unterlasse es, wie gesagt, absichtlich, beide Theile mit bestimmten Bezeichnungen zu belegen) miteinander verbunden, verkittet. Soll aber der Begriff der „Lockerkeit“ auf das Vorhandensein eines weitmaschigeren, derjenige der „Dichtigkeit“ auf das Vorhandensein eines engmaschigeren Netzes gedeutet werden, so stimmen wiederum Weddings Auslassungen und Schlüsse nicht mit den Thatsachen überein. Denn auch in dieser Beziehung lassen sich in der Schiene nicht jene beiden lockeren Zonen mit der eingelagerten dichteren erkennen, vielmehr erscheint nur das Gefüge in unmittelbarer Nähe der Walzoberflächen des Kopfes ein wenig engmaschiger, „dichter“. Es ergiebt sich nun, dafs der Widerspruch, wie ihn Wedding zwischen dem von ihm angenommenen Gefüge seiner Schiene und den Festigkeitsergebnissen (S. 887 und 890) fand, in der That nicht besteht, sondern dafs das wirkliche Gefüge im Einklang steht mit den Ergebnissen des Zerreifsversuches; beide beweisen eine recht befriedigende Gleichmäfsigkeit des Materiales im Schienenkopf. Ein Unterschied und allmählicher Uebergang besteht aber zwischen dem Gefüge des Schienenkopfes (Fig. 47 bis 49) und demjenigen des Steges (Fig. 50 bis 54).

Ich darf schliefslich wohl darauf aufmerksam machen, dafs ebenso wie gegen die Ergebnisse der Weddingschen Untersuchung der Goliathschiene, auch gegen diejenigen der übrigen Schienen die gleichen Bedenken erhoben werden müssen. Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich auch gegen diese Untersuchungen ernste Zweifel hege. Ich will mich hier nicht weiter auf Einzelheiten einlassen, aber auf das in Fig. 21 Weddings abgebildete Schienenprofil machte ich bereits aufmerksam. Die starke Anfressung am linken Rande des Kopfes beweist nach meiner Erfahrung ziemlich deutlich, dafs eine zu starke Aetzung stattgefunden hat, dafs also auch bei dieser Schiene die gefundenen Erscheinungen Kunstproducte und nicht Eigenthümlichkeiten des Schienengefüges sein werden. Auch über die Blasenräume an der Oberfläche der „Rofsbahnschienen“ bin ich in dieser Bezeichnung nicht im klaren und fürchte, dafs eine Wiederholung der Aetzung an den neugeschliffenen Profilen auch hier andere Dinge zu Tage fördern würde, als sie Wedding fand.

Dafs mit der Erschütterung der Grundsteine das ganze Weddingsche Gebäude über das Gefüge der Schienenköpfe baufällig geworden ist, bedarf keiner weiteren Begründung.

Ich habe es für meine Pflicht gehalten, die Irrthümer in den mikroskopischen Arbeiten Weddings sachlich zu widerlegen. Wenn ein Widerspruch hiergegen nicht erfolgt, so können bei der Autorität, die der weltbekannte Eisenhüttenmann geniefst, unrichtige Vorstellungen erweckt werden, die der Sache Schaden bringen. Ich darf es aus diesem Grunde nicht unterlassen, zu erklären, dafs ich auch gegen die Darstellung des mikroskopischen Eisengefüges in seinen beiden gröfseren Werken* ähnliche Bedenken zu erheben habe, wie ich sie hier und früher ausgesprochen.

* Vergl. auch: „Das Kleingefüge des Eisens“, Berlin, Dr. Burskert und Fürstenberg, und „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde“, Braunschweig Friedrich Vieweg & Sohn.

# Zur Schienenstofsfrage.

Viele Wege führen nach Rom. Die übrigen aber — und ihrer sind es viel mal viele — führen dran vorbei oder drum herum oder verlaufen gänzlich im Sand. Es giebt Gebiete der Technik, auf denen man unter den vielen versuchsweise eingeschlagenen und als mehr oder weniger gangbar erachteten Wegen überhaupt noch nicht einen gefunden zu haben scheint, der wirklich „nach Rom führte". Das Kapitel in Haarmanns „Eisenbahngeleise", welches die Geschichte des Schienenstofses behandelt, giebt Auskunft über schier zahllose Mafsnahmen, die man getroffen, Versuche, die man bald hier bald da angestellt hat, um des Stofses Herr zu werden. Eine lange, von Anbeginn der Eisenbahnzeit an bis in unsere Tage ununterbrochen fortlaufende Reihe von Constructionen galt dem Kampf gegen den Schienenstofs. Dieser Kampf, auch heute noch nicht entschieden, ist mit stets wachsender Erbitterung geführt worden. Wie oft auch Einzelkämpfer in den Reihen der Eisenbahntechniker und Hüttenleute bereits versuchte oder auch neu erdachte Mittel anwandten, alte oder neue Kampftaktiken einschlugen, um dem gemeinsamen Feinde beizukommen, vergebens! Mit der Mannigfaltigkeit der verfolgten Wege und mit der Vervollkommnung der benutzten Waffen wuchs nur immer die Hartnäckigkeit des anfangs arg unterschätzten Gegners. Es hatte daran zum Theil der Umstand Schuld, dafs es eben überall, wo man den Kampf aufnahm, nur Einzelkämpfer waren, die sich heranwagten, während das Gros des Heeres der Geleisetechniker verschiedenster Grade unthätig dem meist von Beginn an verfehlten Scharmützel zuschaute, oder vielmehr dieses nicht einmal that. Mehr aber trug zu dem Mifslingen aller bisherigen Kämpfe mit dem Schienenstofs das schnelle und unaufhaltsame Anwachsen des Verkehres bei, wodurch die Wucht der von jedem einzelnen Eisenbahnrad an jeder Stofsstelle des Schienenstranges ausgeübten Schläge infolge seiner Gewichts- und Geschwindigkeits-Vermehrung stetig erhöht und die rasche Aufeinanderfolge der Räder infolge Vermehrung und Vergröfserung der Züge zu vorher nicht geahnter Höhe steigerte. Es soll hier nicht der Beweis dafür erbracht werden, dafs die angedeutete Steigerung des Verkehrs Zahl, Gewicht und Schnelligkeit der Eisenbahnräder immer weiter ins Mafslose sich steigern wird; das aber ist sicher, dafs die Schienenstofsfrage von Jahr zu Jahr dringender ihre Lösung erheischt. Kein Wunder daher, dafs nach wie vor die berufensten Fachleute ernste Schritte thun zu ihrer Lösung. Schade aber, jammerschade, dafs es immer wieder nur Einzelkämpfer sind, die sich aus der grofsen Heerzahl absondern und Gefahr laufen, aus Mangel an Rückhalt und Unterstützung, wie so mancher unglückliche Tapfere vor ihnen, zu unterliegen! Warum geht man nicht geschlossen vor?! Die endgültige Unterwerfung des Erzfeindes der Fahrmittel wie der Geleise, nicht minder aber auch der Nerven der Reisenden, mit einem Worte: die endliche Beseitigung des verderblichen Schienenstofses würde dann wohl weniger lang noch auf sich warten lassen, als es unter den obwaltenden Umständen leider zu befürchten ist.

Es sind namentlich vier Wege, welche von angesehenen deutschen Fachmännern in letzten Jahren beschritten oder befürwortet sind.

Haarmann, der eifrigste, zäheste und auch der gefährlichste Widersacher des vielbekämpften Schienenstofses, schuf seine bekannte zweitheilige Schwellenschiene, welche in den nahezu 10 Jahren ihres Bestehens schon manchen unwiderleglichen Beweis von der Wahrheit des ihr zu Grunde gelegten Constructionsgedankens durch musterhafte Bewährung unter den schwierigsten Betriebsverhältnissen geliefert hat. Indem aber Haarmann aufser auf dem beschränkten Feld des Schienenstofses zugleich auch bezüglich vieler anderen Einzelheiten der Geleiseconstruction mit seiner Schwellenschiene als grundsätzlicher Neuerer auftritt, wirft er fast alle landläufigen eingewurzelten Vorstellungen von einem Eisenbahngeleise mit einemmal über den Haufen. Er verlangt Vermeidung der sich quer über die Fahrfläche erstreckenden Stofsfuge durch „Versetzung" des Stofses um ein halbes Meter; er führt unter Verzicht auf Eintheiligkeit und Einfachheit des Fahrkopfes eine Zweitheilung der Schiene in ihrer ganzen Länge herbei; er sieht behufs Vermeidung einer wagerechten Trenn- und Berührungsfläche zwischen Schienen und Schwellen gänzlich von gesonderten Schwellen ab, legt vielmehr die Schwellenschienen mit breitem Fufs unmittelbar auf die Bettung; er macht schliefslich in gebotener Folge jener Forderungen die grundsätzliche Anerkennung des Langschwellensystems im Gegensatz zum Querschwellensystem zur Vorbedingung für den Uebergang zu seinem Schwellenschienen-Oberbau. Das ist viel auf einmal. Es wird dadurch naturgemäfs bei allen denjenigen, welche im Hergebrachten befangen sind, eine Unzahl von Bedenken, Vorurtheilen und Einwänden wachgerufen. Und wer nennte nicht die Gewohnheit seine Amme, auch wenn er nicht aus Gemeinem gemacht zu sein wähnt? Es ist eine gewaltige Aufgabe, gegen einen so

mächtigen Feind, wie es der Schienenstofs schon an und für sich ist, anzukämpfen, wenn ihm noch so viele Helfershelfer zur Seite stehen.

Weniger gründlich, freilich aber auch weniger anspruchsvoll gehen die übrigen Kämpfer in diesem zeitgemäfsen Ringen um ein stofsloses Eisenbahngeleise vor. Rüppell hält zwar an der Forderung der Stofsfugentheilung, der „Stofsüberblattung“ fest, läfst daneben aber alles Uebrige so ziemlich beim Alten. Das lassen sich dann auch selbst die eingefleischtesten Gewohnheits-Geleisetechniker schon eher gefallen. Wenigstens waren die für Rüppells Ueberblattungsstofs laut gewordenen Stimmen gleich beim Bekanntwerden der Construction — die betreffenden Versuche begannen erst 1890 — vielleicht etwas zahlreicher, die Bewegung zu seinen Gunsten war anscheinend etwas reger, als beim Auftreten Haarmanns sechs Jahre vorher. Allerdings war die Forderung, die Stofsfuge zu theilen, sie zu versetzen oder überblatten, schon nicht mehr so allgemein befremdlich; sie war gewissermafsen durch Haarmann populär geworden. So geht also dieser zweite, der von Rüppell eingeschlagene, Weg sozusagen in dem breiteren Haarmannschen auf; er bildet gleichsam einen auf diesem letzteren verlaufenden Pfad.

Die beiden anderen Constructeure, die wir im Auge haben, sind noch bescheidener in ihren Ansprüchen insofern, als sie noch weniger an eingewurzelten, vielleicht von ihnen selbst nicht für solche gehaltenen Vorurtheilen rütteln. Schwedler und Zimmermann verlangen nicht einmal Stofsfugenversetzung, sondern glauben, ohne solche auskommen zu können. Sie lassen dem Stofse, was des Stofses ist. Nicht die von Anderen für die eigentliche Ursache des Uebels erachtete Stofsfuge, sondern die eine oder andere Folge dieses Uebels wollen sie beseitigen. Es mufs hier eingeschaltet werden, dafs Schwedlers Construction nicht officiell ausgesprochenermafsen als von ihm angegeben bezeichnet worden ist, doch herrscht in Fachkreisen darüber kaum ein Zweifel, auch thut der Name des Constructeurs nichts zur Sache. Die betreffende Stofsconstruction wendet sich gegen die bei dem gewöhnlichen verlaschten Schienenstofs zu Tage tretenden Senkungen der Stofsschwellen und ist gekennzeichnet durch den Ersatz der Laschen durch sogenannte Brückplatten oder Stofsbrücken nach Art der einige Jahre vorher bereits von einem amerikanischen Ingenieur Namens Fisher construirten. Nicht die Steifigkeit des Schienengestänges, sondern lediglich die Wirksamkeit der sich auf beide Stofschwellen gemeinschaftlich und gleichmäfsig vertheilenden Stützung der Schienenenden soll deren Bewegungen beim Ueberspringen der Räder über die Stofsfugen und das davon herrührende dröhnende Schlagen auf die Dauer verhüten. Viel verlangt, fürwahr! Unbedingte Genauigkeit der richtigen Erhaltung der Höhenlage der Schwellen wäre dafür eine der wesentlichsten, aber praktisch kaum zu erfüllenden Vorbedingungen. Wie Rüppels Ueberblattungsstöfse, so sind auch die Schwedlerschen Brückplatten auf der linksrheinischen Bahn vor wenigen Jahren in Erprobung genommen worden, deren Ergebnisse vorerst zur endgültigen Beurtheilung der Construction noch abgewartet werden müssen.

Noch nicht versucht ist, wie es den Anschein hat, die von Zimmermann in einer kleinen Flugschrift* empfohlene Stofsverbindung mit Seitenlaschen und Keilplatten, oder mit Fufslasche und Klammern, die den Anlafs zu diesen Ausführungen bot. Der Möglichkeit eines wünschenswerthen Vergleiches wegen waren die oben vorausgeschickten Erörterungen anderer neuerer Stofsconstructionen unerläfslich. Zimmermann ist vorwiegend Theoretiker und als Eisenbahn-Oberbau-Theoretiker ersten Ranges besonders bekannt. Deshalb wird es nicht überraschen, dafs er seine Stofsverbesserungsvorschläge auf theoretische Erwägungen gründet, die selbstredend nicht ohne Rückhalt an in der Praxis gesammelte Erfahrungen gegeben werden. Der Inhalt der kleinen Flugschrift theilt sich in vier kurze Kapitel. In deren erstem wird eine Klärung der Bedingungen, an welche die Wirkungsdauer einer Stofsverbindung geknüpft ist, und des bis jetzt verworrenen Begriffes der sogenannten Continuität des Gestänges gegeben. Während die Einen die Continuität als eine Festigkeitsbedingung auffafsten und demgemäfs das Widerstandsmoment der Schienenlaschen (nicht deren Trägheitsmoment) als mafsgebend für deren Querschnittsgestaltung ansahen, haben andere sie in geometrischem Sinne gedeutet und fordern gleichgrofse Formänderung der Schienen am Stofs, wie zwischen den Stöfsen infolge der Inanspruchnahme durch die Betriebslasten. Letztere Auffassung sei richtiger, weil nicht nur eine feste, sondern auch eine stofsfreie zu befahrende Bahn verlangt werden müsse, so dafs eine vollkommene Continuität nicht nöthig, wohl aber zu fordern sei, dafs ein Rad am Stofs weder einen Winkel (durch Einbiegen), noch einen Absatz (durch Verschleifs oder Ungenauigkeit) in der Schienenlauffläche treffe. Behufs Vermeidung solcher Absätze wird als erste Bedingung für die dauernde Wirksamkeit einer Stofsverbindung hingestellt: Die ein gegenseitiges Verschieben der Schienenenden (rechtwinklig zur Geleiserichtung) ermöglichenden Spielräume müssen durch Nachstellen der Befestigungsmittel beseitigt werden können. Im zweiten Kapitel wird nun die bekannte Thatsache behandelt, dafs die gebräuchlichen Laschenverbindungen dieser Bedingung nicht genügen, und

* Dr. H. Zimmermann, „Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstofsverbindung“. Berlin 1892, W. Ernst & Sohn.

der Schlufs gezogen, dafs, um sie genügend zu machen, an jeder von den Stellen, an welchen die Schiene und die Laschenkörper verbunden werden sollen, je für sich und unabhängig von den anderen Stellen ein fester Schlufs müsse herbeigeführt werden können. Dabei erscheinen allerdings die Worte „für sich und unabhängig von den anderen Stellen“ nicht hinreichend begründet, obwohl auf ihnen gerade die in dem dritten Kapitel beschriebene Ausrüstung der Laschen mit Keilplatten und die neue Stofsverbindung mit Fufslasche und Klammern beruhen. So sind denn auch diese Constructionen — selbst abgesehen von anderen Bedenken gegen dieselben — grundsätzlich anfechtbar. Sollen nämlich Schienen wie Laschen nur möglichst an den äufsersten Enden gegeneinander geprefst werden, und zwar beispielsweise mit den von Zimmermann empfohlenen Keilplatten, so braucht man sich nur den Fall vorzustellen, dafs ein schwer belastetes Rad genau an der mitten zwischen zwei Stofsschwellen liegenden Stofsfuge auf die Schienenenden drückt, um zu erkennen, dafs unter solcher Beanspruchung eine nach oben convexe Krümmung der Schienenenden und zugleich eine nach oben concave Krümmung der Laschen einzutreten trachtet; unter diesen Umständen ist also die Bildung eines Winkels zwischen den Richtungen der beiden Schienenenden, d. h. die Unterbrechung der geforderten Stetigkeit im Verlauf der Fahrfläche dauernd unvermeidlich. Die Verbindung würde mithin aus statischen Gründen hinter einer hinreichend starken und gut schliefsenden Laschenverbindung gewöhnlicher Art zurückstehen. Bedenkt man nun ferner, dafs in dem soeben angedeuteten Belastungsfall ein starkes Quetschen und Verschränken der Keilplatten zwischen den nicht mehr parallelen, sondern sich kreuzenden Richtungen der Schienenanlage und der Laschenanlage eintreten mufs, so kann man auch rücksichtlich des zu erwartenden Verschleifses der gegenseitigen Berührungsflächen aller Stofszubehörtheile dem Zimmermannschen Laschenstofs mit einzeln nachziehbaren Keilplatten kein günstiges Schicksal vorhersagen. Für den reinen Geleisepraktiker schliefst übrigens schon die Aussicht, dafs zu jedem der heutigen Tages von einem Schienenstofs erforderlichen Laschenpaare in der Zukunft noch mindestens vier Paar einzeln anzupassender und einzeln zu überwachender Pafsstücke aus Walzeisen treten sollen, so viel Abschreckendes in sich, dafs es ihm nicht einfallen wird, etwa aus eigenem Antrieb Versuche mit einem aus so viel losen Theilen zusammengesetzten Schienenstofs zu unternehmen, selbst wenn er in der grofsen Länge der Schrauben und in anderen Momenten nichts Bedenkliches zu erblicken vermöchte. Mit allem diesem soll nun aber nicht ein grundsätzliches Verwerfen der dem Zimmermannschen Laschenstofs mit Keilplatten — von der Ausführung mit Fufslasche und Klammern gelten ganz ähnliche Erwägungen — zu Grunde liegenden Gedankens ausgesprochen sein, dafs nämlich der heute noch übliche Laschenstofs eine wesentliche Verbesserung erfahren würde, wenn es gelänge, die sich bei ihm im Laufe des Betriebes bildenden Spielräume an den Anlageflächen in befriedigender Weise dauernd auszufüllen. Es dürfte dies aber nicht etwa nur an den Enden der Schienen und der Laschen, sondern es müfste über die ganze Länge der Laschen, mit gleicher Stetigkeit und Festigkeit geschehen. Dies wird indessen wohl ein frommer Wunsch bleiben. Auch liegt es uns fern, Versuche in dieser Richtung besonders warm zu befürworten, und zwar um so ferner, als uns die Beseitigung der Ursachen des Uebels als ein viel richtigeres und — wie die zuerst angeführten Constructionen anderer Techniker beweisen — auch keineswegs unerreichbares Ziel erscheint. Eine noch so wirksame nachträgliche Bekämpfung der Folgen des Uebels könnte doch nie ohne erhebliche Belastung des Bahnunterhaltungscontos durchgeführt werden. Dieses letztere hat eine so erschreckend grofse Höhe bei uns erreicht (etwa 800 ℳ pro Kilometer und Jahr), dafs es wahrlich Zeit wäre, an eine gröfsere Sparsamkeit in dieser Beziehung, nämlich an Einführung eines starken, wirklich stofslosen Oberbaues zu denken.

Schliefslich können wir uns nicht versagen, aus dem Schlufspassus des die Rüppellsche und die Schwedlersche Stofsconstruction noch kurz erörternden vierten Kapitels folgende durchaus zutreffende Worte anzuführen:

„Die Uebelstände, welche durch die Unvoll-„kommenheiten und die geringe Dauer der jetzt „gebräuchlichen Schienenstofs-Verbindungen her-„beigeführt werden, sind so offenkundig, dafs es „gar nicht erst eingehender Beobachtungen bedarf, „um bei dem Fachmanne das Verlangen nach „wirksamen Verbesserungen wachzurufen. Hat „er doch bei der Unterhaltung der Strecken die „Folgen der mangelhaften Stofsverbindung stets „vor Augen. — — — Und nicht nur der Fach-„mann, jeder Reisende fühlt und hört ja zu seinem „Leidwesen die unangenehmen Einflüsse der „Schienen-»Stöfse«. Während jedoch der Laie „sich — wie die zahlreichen wohlgemeinten, aber „meist recht kindlichen Verbesserungsvorschläge „zeigen, die der Eisenbahnverwaltung jahraus „jahrein von solchen zugehen — die Beseitigung „des Uebels gewöhnlich als ganz leicht vorstellt, „schrecken viele Fachleute vor den grofsen „Schwierigkeiten der Aufgabe und vor den Kosten „des Versuches einer gründlichen Lösung zurück. „Es ist das um so mehr zu bedauern, als eine „solche Lösung voraussichtlich nur durch ein „planmäfsiges und ausdauerndes Zusammenwirken „aller Betheiligten gefunden werden wird.“ *V.*

# Ueber Feldeisenbahnen.

Von **E. A. Ziffer.**

(Fortsetzung von Seite 358.)



## V. Construction der verschiedenen Oberbausysteme bei den Feldbahnen.

Der Hauptsache nach wird der Oberbau in zwei Klassen, nämlich in den Langschwellen- und in den Querschwellenoberbau, eingetheilt. Der Langschwellenoberbau besteht in seiner einfachsten Form aus zwei auf je einer Seite mit Flachschienen beschlagenen, hölzernen Längsbalken, welche sowohl an den Stöfsen, als auch in angemessenen Zwischenräumen auf hölzernen Querschwellen ruhen und behufs Erhaltung der Spurweite auf denselben befestigt sind und hölzerne Rahmen bilden, die durch kurze eiserne Laschen verbunden werden. Bei Rahmen für Krümmungen wird der Bogen durch Sägeeinschnitte der hölzernen Langschwellen, die Festhaltung der Krümmung durch besondere Eisenbänder, die Fixirung der Spurweite durch Druck- und Zugbolzen erzielt. Dieses System von H. Corbin mit einer Spurweite von 42 cm war bei der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 ausgestellt und hat bei einer grofsen Gutsherrschaft in Mähren Anwendung gefunden. Dieses System empfiehlt sich besonders für Waldbahnen entlegener Forste, wo die Holzschläge rasch aufgearbeitet und abgeführt werden sollen. Die Langbäume können nach der Abfuhr abgetragen und wieder verwerthet werden.

Bei Bahnen, welche längere Zeit an ein und demselben Orte verbleiben, kann sich auch der eiserne, sowie der combinirte Langschwellenoberbau zur Ausführung empfehlen.

Auf Tafel IV, Fig. 1 bis 12, sind die beim Langschwellenoberbau angewendeten Schienenprofile dargestellt, die entweder auf Langschwellen befestigt oder ohne weiteres in den Erdboden oder in ein eigenes Schotterbett eingebettet werden können, so dafs der Druck des Rades der ganzen Länge nach auf den Erdboden fortgepflanzt wird.

Fig. 1 zeigt die Schienentype von Victor Demerbe & Co. in Jemappes (Belgien); Fig. 2 zeigt die sogenannte Brücken-Brunnel- oder Omegaschiene (Schweder); Fig. 3 und 4 Tafel IV (siehe auch Fig. 76 bis 78 Tafel X*) die Schiene von Orenstein und Koppel in Berlin; Fig. 5 Tafel IV die Type von Louis Schwarzkopff in Berlin, bei welchen das Ausbiegen der schrägen Schienentheile durch Splintbolzen gehindert ist.

* Die Tafeln IV und V waren der letzten Nummer beigeheftet, die Tafeln VII bis X werden den beiden nächsten Ausgaben beigefügt werden. *Die Red.*

Fig. 6 Tafel IV ist eine von Achille Legrand in Mons (Belgien) entworfene Schienenform, welche ebenso wie jene von Louis Schwarzkopff in Berlin in Fig. 7, 8 und 9 dargestellte Schiene die Möglichkeit bietet, bei Abnutzung des Schienenkopfes nur einen Theil der ganzen Schiene auszuwechseln. Fig. 10, 11 und 12 Tafel IV veranschaulicht eine von Friedrich Hoffmann in Berlin construirte Dreiecks-, Hohl- oder Winkelschiene aus Stahl, welche entweder mittels Hakennägeln oder Schrauben von 6 bis 8 cm Länge und 0,7 bis 1 cm Stärke auf einem Langholze von 10 cm Breite, 7 bis 10 cm Stärke oder in gedieltem Arbeitsraume auf den Fufsboden befestigt wird.

Diese Schienen haben gewöhnlich eine Länge von 2,5 bis 5 m. Wenn dieselben auf 4 bis 12 cm starken Schwellen aufruhen, liegen sie an den Stöfsen auf 25 cm langen und breiten Stofsbrettern; aufserdem befinden sich hier Stofsbleche.

Die Brückenschiene (Fig. 3 und 4, Tafel IV), deren untere gesammte Breite 50 mm bei einer Höhe von 31 mm und deren Gewicht 2 bis 2,25 kg pro Meter beträgt, hat einen mehr oder weniger abgerundeten Kopf in der Stärke von 4 mm und eine Schenkeldicke von 2,5 mm. Dieselbe ist sowohl für hölzerne Lang- und Querschwellen, jedoch nur für sehr leichten Betrieb und bei sehr billigen Holzpreisen, verwendbar.

Diese dreieckig geformte Schiene hat jedoch auch, wie Fig. 10 zeigt, den Ersatz der hölzernen Langschwellen durch entsprechend gestaltete Eisen- oder Stahllongrinen im Auge und kann daher in ihrer ganzen Länge entweder unmittelbar auf dem Boden oder dem Schotterbette aufliegen. Wenn sie gut unterkrampt sind, so kann auch deren Fleischstärke gegenüber den auf Querschwellen ruhenden Schienen entsprechend vermindert werden. Zur Einhaltung der Spurweiten werden die Schienen theils durch hölzerne oder eiserne Unterlagen, theils durch Rund- oder Flacheisen miteinander verbunden. Diese eisernen Langschwellenschienen sind infolge ihrer dreieckigen, den Schub der Räder aufnehmenden Form gegen seitliche Verbiegungen gut gesichert, es drückt sich infolge der Reibung der geschweiften Füfse des Profils in den Boden oder in die Unterlagsschwellen fest ein. Ein Nachtheil ist die durch die geringe Kopfbreite der Dreikantschiene hervorgerufene rasche Abnutzung der Räder und die ungenügende Sicherung gegen das Wandern. Der erste Uebelstand wird durch Verbindung des Kopfes der Schiene, der zweite durch die Verbreiterung desselben (wie Fig. 12 zeigt) thunlichst beseitigt.

Das Langschwellensystem eignet sich aber im ganzen eher für feste oder unter besonderen Terrainverhältnissen mehr für halbbewegliche Geleise, als für fliegende, da die Langschwelle ihre Aufgabe nur dann vollständig zu erfüllen vermag, wenn dieselbe stetig in ihrer ganzen Länge aufliegt. Es ist daher das Langschwellensystem nur für ebenes Terrain und bei leichtem Betriebe noch gut verwendbar, namentlich wenn es auf eine bedeutende Leichtigkeit und geringe Anschaffungskosten der ganzen Anlage ankommt, damit dieselbe noch rentabel sein soll. Neue, in letzter Zeit angestellte Versuche sind als noch nicht abgeschlossen zu betrachten.

Beim Querschwellen-Oberbau wird in der Regel die durch mehrjährige Erfahrungen erprobte symmetrische Vignoles-Schiene von 40 bis 70 mm Höhe und bestimmter Länge (Fig. 14) sowohl für feste als bewegliche Geleise verwendet; ferner für feste Geleise die unsymmetrische Vignoles-Schiene mit schräg gestelltem Steg (System Haarmann — Figur 16 Tafel IV, siehe auch Figur 22 und 22a Tafel V), deren Vortheile darin bestehen, dafs durch die schräge Stellung des Steges gegen den Fufs ein leichtes, glattes Abrollen der Räder auf der ganzen Fläche des Schienenkopfes erzielt wird, während der nach aufsen breitere Fufs die Schiene selbst wirksam gegen Umkanten sichert. Diese eigenartige Anordnung verleiht ferner den Geleisen bei verhältnifsmäfsig leichtem Gewichte eine grofse Tragkraft; die sogenannte Schwellenschiene (Fig. 13, siehe auch Fig. 83 und 83a Tafel X), welche Schwelle und Schiene zugleich sein soll und sich den besten der vorerwähnten Profile an die Seite stellen kann; die symmetrische Stuhlschiene, Fig. 15 Tafel IV (siehe auch Fig. 79 und 80 Tafel X), wird trotz des Vortheiles, den Kopf umdrehen zu können, bei Feld- und Industriebahnen in Deutschland selten angewendet, da das Gewicht des Oberbaues durch die gufseisernen Stühle, die der Gefahr des Bruches ausgesetzt sind, merklich erhöht wird.

Die Wahl des Profiles richtet sich für jeden einzelnen Fall nach dem Zwecke und dem Grade der Beanspruchung, je nachdem es sich um feste Bahnen, halbtransportable oder fliegende Geleise handelt, daher nach der Solidität resp. Lage des Oberbaues im allgemeinen und nach der Stützweite für die Unterlagen, nach der Gröfse, dem Gewichte, dem Achsstande und der Tragfähigkeit der Fahrzeuge, sowie nach der anzuwendenden Betriebskraft.

Das Gewicht der Vignoles-Schienen für feste und bewegliche Bahnen variirt von 3,5 kg bis 11 kg, für die Local- und Strafsenbahnen von 8,5 bis 24 kg; die Länge der Schienen ist im ersteren Falle 1,2 bis 7 m, im zweiten 7 bis 9 m.

Die unsymmetrische Vignoles-Schiene wird in 3 Typen von 60, 70 und 75 mm Höhe im Gewichte von 4, 5,9 und 7,5 kg pro Meter erzeugt. Das Schienenprofil und das Gewicht derselben ist jedoch von der entsprechenden Vertheilung des Materials d. i. der besten Ausnützung desselben in Bezug auf Tragfähigkeit, Kopf- und Fufsform abhängig.

Die gebräuchlichsten Gewichte und Dimensionen der Vignoles-Stahlschiene und deren Widerstandsmoment sind aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

| Dimensionen des Schienenprofiles in mm | | | | Querschnitt in qcm | Trägheits-Moment für cm | Mittlerer Widerstands-Moment | Schienengewicht pro m in kg | Bezeichnung der Betriebskraft |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | Kopfbreite | Stegbreite | Fufsbreite | | | | | |
| 40 | 20 | 5,0 | 35 | 4,69 | 9,54 | 4,78 | 3,65 | für Handbetrieb bei festem, ebenem Boden. |
| 45 | 21 | 5,5 | 40 | 5,69 | 13,63 | 6,52 | 4,7 | |
| 52 | 23 | 7,5 | 45 | 8,06 | 25,28 | 9,76 | 6,3 | für transportable Geleise mittlerer Belastung. |
| 55 | 18 | 4,0 | 36 | 5,44 | 21,08 | 7,68 | 4,3 | „ „ „ geringer „ |
| 65 | 25 | 6,0 | 50 | 9,95 | 57,80 | 16,00 | 7,1 | genügt für die gröfsten Lasten auf transportablen Bahnen, bei reichlicher Anordnung der Schwellen auch zum Befahren mit leichten Locomotiven geeignet. |
| 45 | 22,5 | 6,5 | 36 | 6,81 | 16,39 | 7,29 | 5,0 | für transportable Bahnen mit Pferde- und Handbetrieb bei geringer und mittlerer Belastung. |
| 55 | 28 | 7,5 | 45 | 10,12 | 35,62 | 13,58 | 8,0 | |
| 70 | 35 | 6,0 | 55 | 11,68 | 73,17 | 20,91 | 9,0 | für gröfste Lasten auf transportablen Bahnen und bei reichlicher Anordnung von Schwellen, auch für den Locomotivbetrieb geeignet. |
| 70 | 30 | 8,0 | 56 | 13,56 | 78,34 | 22,61 | 11,0 | |

Bei kleinen Lasten und auf ebenem und festem Boden, sowie bei Bahnen, auf welchen wegen geringer Fahrgeschwindigkeit seitliche Verbiegungen nicht zu befürchten sind, kann man bei gleichem Gewichte höhere Vignoles-Schienen von geringerer Kopf- und Stegstärke, aber von gröfserer Tragkraft verwenden, als bei Bahnen, auf welchen diese günstigen Verhältnisse nicht vorkommen.

Bei Local- und Strafsenbahnen mit Locomotivbetrieb ist bei Bestimmung der Tragfähigkeit des Oberbaues resp. des Schienenprofiles zunächst der von den Locomotivrädern ausgeübte Druck mafsgebend.

Die folgende Tabelle enthält bei gegebenem Raddrucke die, normalen Verhältnissen entsprechende, Schienenhöhe und das Schienen-

gewicht pro laufendem Meter, nebst Schwellenentfernung, wobei ein Querschwellen-Oberbau und Stahlschienen guter Qualität und Fabrication angenommen sind.

| Raddruck in Tonnen | Dienstgewicht der Locomotiven in Tonnen | | Schwellen-Entfernung in cm | Schienenhöhe in mm | Schienengewicht pro Meter in kg |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4rädrig | 6rädrig | | | |
| 1,5 | 6,0 | 9,0 | 65 | 72 | 8,5 |
| 2,0 | 8,0 | 12,0 | 70 | 80 | 10,0 |
| 2,5 | 10,0 | 15,0 | 75 | 85 | 12,5 |
| 3,0 | 12,0 | 18,0 | 80 | 90 | 15,0 |
| 3,5 | 14,0 | 21,0 | 80 | 93 | 17,5 |
| 4,0 | 16,0 | 24,0 | 85 | 95 | 20,0 |
| 4,5 | 18,0 | 27,0 | 85 | 98 | 21,0 |
| 5,0 | 20,0 | 30,0 | 90 | 100 | 22,0 |
| 5,5 | 22,0 | 33,0 | 90 | 105 | 23,0 |
| 6,0 | 24,0 | 36,0 | 100 | 110 | 24,0 |

Die Schienen werden dermalen zumeist aus Flufsstahl, seltener aus Walzeisen oder aus Flufseisen erzeugt.

Die Schienenunterlagen bestehen beim Querschwellen-Oberbaue entweder aus hölzernen Schwellen oder vornehmlich aus Unterlagen (Traversen), die aus Flufseisen oder Flufsstahl hergestellt werden. Ihre Aufgabe ist, die Verbindung der beiden Schienenstränge herzustellen, den Druck der beladenen Wagen in möglichst günstiger Weise auf den Untergrund zu übertragen und die Bildung der Joche als starre, tragbare Rahmen zu ermöglichen.

Hölzerne Schwellen, die im Verhältnifs viel stärker als die eisernen gehalten werden müssen, liegen auf ungeebnetem Boden selten gleichmäfsig auf und sind in der Regel schwerer als eiserne Unterlagen; sie sind 15 bis 20 cm breit und 8 bis 15 cm stark und in holzreichen Gegenden billiger als die Traversen. Zu den Schwellen wird die Eiche und Lärche unimprägnirt und imprägnirt, dann Buche imprägnirt, Kiefer und Tanne entweder imprägnirt oder nicht imprägnirt verwendet.

Auch ist eine dauerhafte Verbindung zwischen Schienen und Holzschwellen nicht zu erzielen, endlich wirken Witterungs- und Temperatur-Verhältnisse schädlich, da sich die dünnen Schwellen, oft auch nur Pfosten von etwa 5 bis 8 mm Stärke, leicht werfen und krümmen. Dieselben sind daher sowohl deshalb, als auch wenn solche nicht imprägnirt verwendet werden, wegen Fäulnifs von kurzer Dauer; sie empfehlen sich daher aus ökonomischen Gründen nur bei Forst- und Industriebahnen.

Die vortheilhafteste Länge der Unterlagen, welche den Druck der Verkehrslast auf die Bodenoberfläche übertragen und seitliche Verschiebungen des Geleises verhindern sollen, ist das $1\frac{1}{2}$fache der Spurweite. Werden dieselben kürzer hergestellt, so müssen gegen das Durchbiegen der Traversen steifere und widerstandsfähigere Profile gewählt werden. Die Metallunterlagen sollen daher bei geringstem Gewicht die gröfste Stabilität, Dauerhaftigkeit und genügende Elasticität besitzen, ferner sollen sie, ohne schwer zu sein, sich den Bodenverhältnissen schnell und leicht anschmiegen und festliegen; ihr Gewicht ist von den verschiedenen Querschnittsformen, die aus den Tafeln IV bis X zu entnehmen sind, und von der anzuwendenden Spurweite abhängig, dasselbe variirt zwischen 3 und 9 kg pro laufendem Meter, je nach der gewünschten Wandstärke. Die Kopfenden der Traversen werden entweder offen gehalten oder, was empfehlenswerther ist, umgekappt, da die Traversen hierdurch eine ebenso grofse Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Verschiebungen erhalten, als ob sie Vollkörper wären.

Die gebräuchlichsten Unterlagen haben aufser den gewöhnlichen Flachstäben, die sich aber wegen des leichten Versinkens in weichem Boden nicht empfehlen, die folgenden Profile:

Die Wahl des Profils der Traversen richtet sich übrigens ebenfalls nach den Zwecken, denen der Oberbau zu dienen hat, und nach der Inanspruchnahme durch die auf denselben verkehrenden Fahrzeuge. Die Profile haben selten eine Fufsbreite über 160 mm und eine Höhe von mehr als 50 mm; ferner soll wegen des Rostens eine Wandstärke von etwa 5 mm genommen werden. Das Profil Haarmann, das vierte in der eben angegebenen Reihe, scheint das vortheilhafteste zu sein, da sich das Geleise nicht zu tief in den Boden eindrückt, andererseits aber auch gegen das Wandern der Schiene genügenden Widerstand bietet.

Bemerkenswerthe Modificationen der Traversen zeigt noch die bei der Pariser Ausstellung 1889 ausgestellte Schwelle von Sévérac, welche aus einem einfachen I-förmigen Eisen besteht, an dessen unterer Fläche ein Blech angenietet ist, welches, an den beiden Enden der Schwelle vertical aufgebogen, einen entsprechenden Abschlufs derselben bildet. Für ganz einfache, leichte, sogenannte fliegende Bahnen verwendet derselbe ⊓ Eisen mit sehr niederen Verticalschenkeln.

Die Querschwelle von L. Paupier in Paris repräsentirt sich als Flacheisen, das an den beiden Enden nach aufwärts um nahezu 180° umgebogen und auf solche Weise den Schienenfufs von aufsen umfafst; innen wird derselbe durch ein an das Schwellenflacheisen angenietetes, hakenförmig gebogenes Blech festgehalten.

In den Tafeln IV bis X sind mit Fig. 17 bis 86 die verschiedenen, gröfstentheils patentirten Oberbausysteme, die zum Theil auch angewendet wurden, dargestellt. Da aus den Zeichnungen die verschiedenen Formen der Unterlagen, die Befestigung der Schienen auf

denselben, dann die Stofsverbindungen, für welche sich die eigenartigsten Formen entwickelt haben, genau entnommen werden können, so wird es genügen, um die hauptsächlichsten Oberbausysteme und die allgemeinen Grundsätze bei einzelnen derselben zu besprechen, da eine Detaillirung den Rahmen dieses Blattes weit überschreiten würde.

Wegen der Vollständigkeit wollen wir noch die einzelnen Systeme anführen, welche zwar oft in ihren Details abweichen, aber zuweilen auch so manche Uebereinstimmung in der Befestigung der Schienen und den Stofsverbindungen zeigen, wobei übrigens noch hinzugefügt werden mufs, dafs die Fabricanten nicht immer an bestimmten Systemen, von denen bereits viele Patente erloschen sind, festhalten.

Es bestehen folgende Systeme (alphabetisch geordnet):

| | Figur | Tafel |
|---|---|---|
| 1. J. D. C. W. Baron d'Ablaing von Giesenburg in Siegen | 33, 34 | V |
| 2. Gustav Adolf Agthe in Riga | 55 | VIII |
| 3. Heinr. Birnbaum in Berlin | 47, 47a | VII |
| 4. Bochumer Verein für Bergbau u. Gufsstahlfabrication | 53, 53a, 54, 86 | VIII, X |
| 5. Brunon frères in Paris | 52 | VIII |
| 6. G. A. A. Culin in Hamburg | 30, 30a | V |
| 7. Paul Decauville in Petit Bourg (Seine-et-Oise) | 67, 67a, 68, 69, 70, 71 | IX |
| 8. Victor Demerbe & Co. in Jemappes (Belgien) | 82, 82a | X |
| 9. Paul Dietrich in Berlin | 51, 51a | VIII |
| 10. R. Dolberg in Rostock | 19, 19a, 20, 20a | IV |
| 11. Dortmunder Union | 63, 63a, 63b | IX |
| 12. Franz Freudenberg in Laar bei Ruhrort | 75, 75a | IX |
| 13. S. Goffe in Brüssel | 29 | V |
| 14. A. Haarmann in Osnabrück | 26, 26a, 26b | V |
| 15. Heike & Sierig in Langhof (Westpreufsen) | 74, 74a | IX |
| 16. C. Holste in Berlin | 48, 48a, 81 | VII, X |
| 17. Heinr. Kaehler in Güstrow (Mecklenburg) | 46, 46a | VII |
| 18. C. Kesseler in Berlin | 24 | V |
| 19. Koppel in Berlin | 85, 85a | X |
| 20. Friedrich Krupp in Essen | 31, 31a, 31b, 32, 35, 35a, 36, 37, 37a, 38, 38a, 39, 39a | V |
| 21. Franz Langnickel in Neu-Strelitz | 59, 59a | VIII |
| 22. C. S. Larrabec & Co. in Mainz | 72, 72a | IX |
| 23. Achille Legrand in Mons (Belgien) | 65, 65a, 73, 73a | IX |
| 24. Lehmann & Leyrer in Wien | 61, 62 | VIII |
| 25. Josef Martin in Montbéliard (Frankreich) | 60, 60a | VIII |
| 26. Carl Mathieu in Bochum | 64 | IX |
| 27. Joh. H. Mehrtens in Berlin-Charlottenburg | 56, 56a, 57, 58 | VIII |
| 28. Montangesellschaft, österr. alpine | 84, 84a | X |
| 29. Dr. Eug. Müller in Inowrazlaw | 28 | V |
| 30. Orenstein & Koppel in Berlin | 40, 40a | VII |
| 31. Max Orenstein in Berlin | 42, 42a, 42b, 43, 43a, 44, 44a, 45, 45a | VII |
| 32. „Osnabrück“ Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein | 22, 22a, 22b, 22c | V |
| 33. W. & E. Reifslandt in Siegen | 23 | V |
| 34. Ferdinand Remy in Dortmund | 83, 83a | X |
| 35. Fr. Rintelen in Berlin | 66, 66a | IX |
| 36. Henry Russel-Shaw in London | 25 | V |
| 37. F. Saniter in Wahrstoff (Mecklenburg) | 41, 49, 49a, 49b | VII, VIII |
| 38. Georg Schwarzkopff in Berlin | 27 | V |
| 39. Victor Schweder in Grofs-Lichterfelde | 76, 76a, 77, 77a, 78 | X |
| 40. H. A. Spalding in Jahnkow (Pommern) | 17, 18, 18a, 21, 21a, 21b | IV |
| 41. Adolf Wagemann in Breslau | 50 | VIII |

Aufserdem sind noch andere Constructionen mit geringeren oder gröfseren Abweichungen von den vorstehenden, zu bezeichnen und zwar:

W. G. Bagnell in Stafford (England),
Wilhelm Bausen in Kattowitz,
Greig (John Fowler & Co.) in London,
Heusinger von Waldegg,
R. Hudson in Leeds (England),
K. Mair in München,
Oehler in Wildegg (Schweiz),
Lrd Paupier in Paris,
Péchot in Paris,
G. Schnider in Neuenstadt (Schweiz),
Studier in Güstrow (Mecklenburg),
Halot in Louvain (Belgien),
Beliard in Paris,
Belcord in Paris,
L' de Groulord in Lüttich (Belgien),
de Soigne in Brüssel,
H. de Ville-Chatel & Co. in Brüssel.

Die Befestigung der Vignoles-Schienen auf den Holzschwellen kann bei den Feldbahnen in der bei den Haupt- und Nebenbahnen üblichen Weise mittels Hakennägeln oder Schrauben (tirefonds, Fig. 17 Tafel IV) oder Hakenschrauben, Fig. 20, 20 a, Tafel IV, 26, 26a, 35, 35a, 36, 38 Tafel V, oder mit Klemmplättchen Fig. 37, 37a Tafel V, 45, 45a Tafel VII, 84, 84a, 85, 85a Tafel X, mit Befestigungsbügeln, Fig. 49, 49a Tafel X, Schraubenbolzen und Klemmplatten, Fig. 18 und 18a Tafel IV, mit Bügelschrauben, Fig. 40, 40a, 42, 42a, 42b, 44, 44a Tafel VII, erfolgen. Die Hakennägel werden je nach der Schienenhöhe 80 bis 120 mm lang und 8 bis 10 mm stark gewählt, so dafs 10 bis 24 Nägel 1 kg wiegen; die Schienenschrauben, welche den Hakennägeln, da sie die Holzschwellen nicht spalten und die Schiene fester halten, vorzuziehen sind, werden 65 bis 75 mm lang und 13 mm stark genommen, von welchen 10 bis 18 Stück 1 kg schwer sind.

Die Anbringung von Muttern unter den Schwellen, Fig. 20, 20a Tafel IV, 22, 22a, 35, 35a, 38, 38a Tafel V, 41 Tafel VII, 49, 49a Tafel VIII, ist nicht zu empfehlen.

Der soliden Verbindung zwischen Schiene und den eisernen Unterlagen (Traversen) ist eine besondere Aufmerksam-

keit zu widmen. Als oberster Grundsatz hat zu gelten, dafs durch die Befestigung eine möglichst geringe Schwächung der Schiene und Schwelle eintritt und erstere gegen Längenverschiebung, gegen Seiten- und Verticalbewegung hinreichend gesichert ist. Die Befestigung ist sehr mannigfaltig, und zwar können dieselben am Fufse durch Nietung, Fig. 47, 47a Tafel VII, 51 Tafel VIII, 64, 67, 67a Tafel IX, 79, 80, 81 Tafel X, oder durch angenietete Drehknaggen von etwa 10 mm Stärke, Fig. 36 Tafel V, 48 Tafel VII, oder durch Klammern, welche durch Ausstanzen oder Umbiegen der Unterlagen entstanden sind, verbunden oder mit Klammern aus Vierkanteisen, welche in kaltem Zustande umgeschlagen werden, befestigt sein (Fig. 25, 39, 39a Tafel V, 51, 51a Tafel VIII), ferner auch durch Umbiegen der Schwellenenden, Fig. 33 und 34 Tafel V, oder durch Drehknaggen, Fig. 73 und 73a Tafel IX, oder mittels einfacher Hakenschrauben in umgekehrter Stellung, Fig. 54 Tafel VIII, dann mit Klemmplättchen von etwa 5 mm Stärke, 250 mm Breite, und Schrauben von etwa 10 mm Durchmesser, Fig. 18, 18a Tafel IV, 37, 37a Tafel V, 45, 45a Tafel VII, 84, 84a Tafel X, was eine einfache und solide Verbindung ist, ebenso auch mit gekrümmten Bolzen, Fig. 52 Tafel VIII, oder mittels federnder Klemmplatten, Fig. 27 Tafel V, und endlich mit horizontalen Doppelhaken, Fig. 28 Tafel V.

Die Flacheisenschwelle von etwa 100 mm Breite und 8 mm Stärke, Fig. 67, 67a Tafel IX, wird durch Pressen in glühendem Zustande mit der mittleren Rille versehen. Befestigung der Schienen an den Schwellen mit Befestigungsbügeln, Fig. 49a und 49b Tafel VIII. Befestigung der Schienen durch Schrauben, die durch hölzerne Klötze hindurchgreifen, welche in die keilartige Rille der Schwelle eingepafst und durch das Anziehen der Schrauben festgespannt sind, Fig. 65 und 65a Tafel IX. Ferner Befestigung der Schiene auf ⊔ förmiger Schwelle, die eine grofse Tragfähigkeit besitzt und in welcher ein Winkelstück eingenietet ist, welches die zur Befestigung dienenden Klemmplatten und Schrauben trägt, Fig. 66 und 66a Tafel IX. Beachtenswerth ist auch der Oberbau, welcher die Verwendung von ⊢⊣-Eisen als Schwellen ermöglicht, wobei der Schienenfufs durch 2 Klemmplatten, die durch einen horizontalen Schraubenbolzen zusammengezogen sind, gefafst wird, welche in entsprechende Einklinkungen der senkrechten Schwellenstege einpassen, und vor seitlicher Verschiebung geschützt sind, Fig. 60 und 60a Tafel VIII. Die Befestigung der Schienen durch Keil- und Krampenverbindungen, Fig. 29 Tafel V, 74, 74a, 72 und 72a Tafel IX, durch Drehklammern, Fig. 54 Tafel VIII, Befestigung der Stuhlschiene mit hölzernen Keilen, Fig. 79 und 80 Tafel X.

Die Befestigungsmittel werden aus Schweifseisen hergestellt.

Die Stofsverbindungen haben sich höchst eigenartig entwickelt; wo die Enden zweier Joche zusammenstofsen, ist eine Laschenverbindung nothwendig, welche der Hauptsache nach eine seitliche Verschiebung der Schienenenden zweier zusammenhängender Joche zu verhindern hat.

Feste Bahnen (Stammbahnen) und halbbewegliche Geleise, sowie Local- und Strafsenbahnen können wie gewöhnliche Eisenbahnen mit einfachen, verstärkten oder Winkellaschen, mit festem, auf Schwellen liegendem oder schwebendem, zwischen 2 Unterlagen befindlichem Stofse behandelt werden, da die Fahrzeuge um so weniger leiden, je geringer die Erschütterungen des Stofses sind. Für Stammgeleise ist der schwebende, für transportable Geleise der feste Stofs vorzuziehen. Es findet aber bei beweglichen und fliegenden Bahnen hauptsächlich die Schuhwinkellasche (Laschenschuhe, Schienenschuhe), dann die Hornlasche Anwendung, wo der aufliegende Stofs, bei welchem die vorstehenden Schienenenden des einen Joches auf die vorstehende Schwelle des andern Joches zu liegen kommt, siehe Fig. 18 bis 20a Tafel IV, 40, 40a, 41, 42, 42a, 42b, 46 Tafel VII, 61, 62 Tafel VIII, 67 Tafel IX, 76a, 77, 85, 85a, 86 Tafel X, sowie der schwebende Stofs, bei welchem der Schienenstofs zwischen den Endschwellen zweier Nachbarjoche zu liegen kommt, angewendet werden. Die Construction der Stöfse, welche einen grofsen Theil der Zugkraft absorbiren und die meiste Abnutzung der Fahrbetriebsmittel hervorrufen, ist von besonderer Wichtigkeit. Man unterscheidet die parallele Armirung, wo die Verbindungsstücke (Schuhlaschen) zur Aufnahme anstofsender Schienenenden nur an einem Jochende, oder die diagonale Armirung, wo die Stofsverbindung an jedem Jochende an 2 diagonal gegenüberliegenden Schienenenden anzubringen sind. Letztere Verbindungsweise läfst die Verlegung des Joches von beiden Seiten zu, was ein nicht zu unterschätzender Vortheil ist. Die Längsverbindung ist nothwendig und mufs so beschaffen sein, dafs sie in kürzester Zeit angebracht und losgelöst werden kann, aber auch sicher sei und eine grofse Gelenkigkeit besitze, was am zweckmäfsigsten vielleicht selbstthätig dadurch zu erreichen ist, dafs der Mann, der das Geleisestück heranbringt und gegen das vorige legt, durch das Einlegen auch die Verbindung bewirkt. Bei diesen Bahnen ist eine grofse Beweglichkeit der Stofsverbindung erforderlich, damit sich die Geleise allen Unebenheiten des Bodens anpassen und auch kleinere Krümmungen ohne besonders gebogene Schienen in einfachster Weise ohne Beeinträchtigung der Betriebssicherheit ausgeführt werden können. (Fortsetzung folgt.)

# Die Erhaltung der Wände von Gestell und Rast der Hochöfen.

Von **James Gaylay.***

Herd und Rast werden naturgemäfs als die schwächsten Theile des Hochofens betrachtet, da sie nicht nur einer mechanischen Abnutzung, sondern auch heftigen chemischen Einwirkungen ausgesetzt sind. Früher wurde daher, um sie allein erneuern zu können, allgemein Gestell und Rast eingesetzt, nachdem vorher der Schacht aufgeführt war. Auf einigen Werken geschieht dieses noch, aber durch die Entwicklung der Kühlungseinrichtungen ist man dahin gekommen, die Rast so zu schützen, dafs sie zum dauerhaftesten Theile des Ofens geworden ist.

Die zu erörternde Frage ist nun, welche dieser Kühleinrichtungen die vortheilhaftesten Ergebnisse bietet.

Der volle Rastmantel aus Eisenblech, oft der luftgekühlte Mantel genannt, war eine grofse Verbesserung gegenüber der früher gebräuchlichen Krinolinenconstruction, aber es war häufig schwierig, die Leiter der Hochöfen zu überzeugen, dafs sie, um sich die besten Erfolge zu sichern, die starken Rastwände wegwerfen und verhältnifsmäfsig dünne anbringen mufsten. John M. Hartmann, der vielleicht am meisten für die Ausbreitung der Verwendung dieser Mäntel gethan hat, kämpfte immer für nur 330 mm starke Wandungen als wesentlichen Theil dieser Einrichtung.

Später wurde eine Kühlrohrschlange an der Innenseite des Mantels angebracht, welche zur gröfseren Haltbarkeit der Wände beitrug. Man kann dreist behaupten, dafs diese Vereinigung von Blechmantel und Kühlrohr viel besser (?) ist, als äufserliches Bespritzen des Mantels, aber sie verhindert nicht, dafs das Mauerwerk ganz weggefressen und die Rast so erweitert wird, dafs dadurch die Oekonomie und die Leistung des Hochofenbetriebs beeinträchtigt wird. Falls die Leitung leck wird oder sich verstopft, kann sie nicht erneuert werden, und ein angesehener Betriebsleiter, welcher noch jetzt diese Einrichtung benutzt, sagte mir, dafs, obgleich der betreffende Ofen nicht gerade unbefriedigend arbeite, doch der Koksverbrauch höher und die Erzeugungsmenge geringer sei als ein Jahr zuvor. Andererseits hat keine andere Einrichtung, als die oben angeführte, so dauerhaften Schutz für die Rast geliefert bei Herstellung von Ferromangan und Spiegeleisen, bei welcher das Mauerwerk aufsergewöhnlich angegriffen wird.

Nichtsdestoweniger ist man, glaube ich, allgemein einverstanden, dafs für Hochöfen, welche Roheisen machen, ins Mauerwerk eingesetzte Kühlplatten oder Wasserkasten nicht allein gleichen Schutz gegen das Durchbrennen bieten, sondern sich sogar vortheilhafter erweisen, und beschreibe ich deshalb einige der gebräuchlichsten und wichtigsten dieser Einrichtungen.

Die in Fig. 1 veranschaulichten, von Joseph Hunt auf den Crane Iron Works im Jahre 1877 angewendeten Platten gehören zu den ersten,

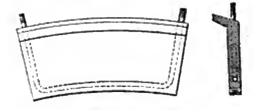


Fig. 1. Kühlplatte von Hunt.

die mir bekannt geworden sind. Es sind gufseiserne Ringsegmente mit einem nahe an der Innenseite liegenden eingegossenen Kühlrohr und einem zugleich zur Verankerung mitwirkenden erhöhten Aufsenrand, welche bündig mit dem Mauerwerk eingelegt wurden. Andere ähnliche Platten enthielten mehrfach hin und her gehende Schlangenrohre, wodurch ein gröfserer Theil der Ringfläche gekühlt wurde. Das Wasserrohr reichte



Fig. 2. Kühlplatte von Kennedy.

nicht so weit in den Ofen, als jetzt Sitte ist, und war die Einrichtung wohl ein Fortschritt, brachte aber nicht so viel Nutzen als die jetzigen.

Da der hohe Werth einer dauerhaften Rast ein Vorschieben der Kühlung näher an die Innenseite des Mauerwerks erforderte, wurden Platten nach Fig. 2 mit zwei getrennten parallelen Wasserläufen eingebaut. Häufig wurde beim Blasen sehr bald die innere Leitung zerstört, und wenn auch das Wasser durch die äufsere laufend erhalten werden konnte, so erweiterten sich doch die Ofenlinien und erhielten entsprechende unregelmäfsige Gestalt.

Seit sich die Ueberlegenheit der Windformen aus Bronze über die aus Eisen gezeigt hatte,

* Verlesen auf dem Meeting in Baltimore des American Institute of Mining Engineers. Ref. bringt einen ausführlicheren Auszug dieser Mittheilungen, obgleich sie vielfach Bekanntes bringen, weil aus ihnen die Meinungen der angesehensten amerikanischen Hüttenleute ersichtlich sind, welche nicht selten von denen ihrer deutschen Fachgenossen abweichen.

war eine natürliche Folge, dafs meistens auch zu Kühlkasten und Platten Bronze verwendet wurde.

1884 rüstete Cremer einen der Edgar Thomson-Hochöfen mit Kühlkasten aus, von denen ein Theil aus Gufseisen mit eingelegtem Kupferrohr, ein anderer aus Kupferbronze bestand. Dieselben waren 1220 mm lang, 610 mm breit und aufsen 75 mm dick, nach innen etwas verjüngt und vertical durch Aussparungen des Blechmantels eingeschoben. Die Giefskasten wurden bis zum Kupferrohr bald weggefressen, während die Bronzekasten unverletzt blieben; es zeigte sich aber auch, dafs verticale Platten für Kühlungszwecke nicht angebracht sind, denn die Wände waren zwischen den einzelnen Platten vertical ausgefressen.

Julian Kennedy setzte Platten aus Bronze mit zwei Wasserdurchgängen (Fig. 2) in die Rast

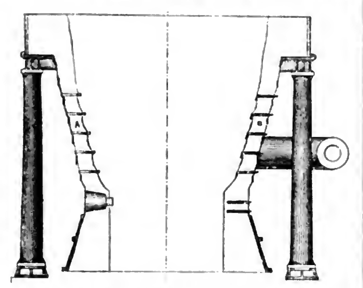



Fig. 3. Es sind bei A bronzene und bei B eiserne Kühlplatten.

eines Lucy-Hochofens in 600 mm voneinander abstehenden Lagen ein, bei denen je nach Lage und Druck des Wassers ein oder beide Wasserläufe an die Leitung geschlossen. Der häufige Verlust des inneren Laufes in den unteren Reihen erlaubte nicht nur dem Ofen, sich erheblich und zugleich unregelmäfsig zu erweitern, sondern es war auch schwierig, die Kühlkästen auszuwechseln und ein grofser Verlust an Bronze unvermeidlich, da nicht mehr als 40 % derselben beim Ausblasen zu retten war.

In zwei verschiedenen Fällen war von zwei nebeneinander stehenden Oefen gleicher Einrichtung und Gröfse der eine mit Bronzekühlplatten versehen, der andere mit Gufsplatten mit eingegossenen Rohren. In beiden Fällen zeigte der erstere viel günstigere Ergebnisse bezüglich Brennmaterialverbrauch und Ausbringen.

Ich hatte Gelegenheit, vergleichsweise die Wirkung auf Rastwände von Bronze und Eisenrohrplatten zu beobachten, als unsere Hochöfen für einige Monate gedämpft waren. Beim Reinigen des Herdes zur Wiederaufnahme des Betriebes zeigte es sich, dafs durch die allmähliche Verbrennung des Koks das Erz zu einer festen Masse zusammengeschmolzen war, die in der Spitze der Rast festhing und die darüber liegende Beschickung hielt, so dafs eine vollständige Besichtigung der Rast möglich war. Es fand sich, dafs die Bronzeplatten vollständig gut und horizontal 100 mm über das Mauerwerk hinausreichten, wie in Fig. 3 auf der mit *A* bezeichneten Seite zu sehen ist, und den Ofenwänden einen gleichförmigen Schutz gewährt hatten. Bei den Eisenrohrplatten wurde

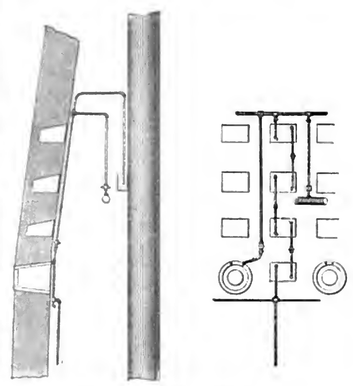


Fig. 4. Fronheisersche Anordnung.

dagegen gefunden, dafs, obgleich das Wasser durch die Rohre lief, doch das Gufseisen bis zum zweiten Rohr abgeschmolzen war und das innere meist unter dem andern hing, so dafs der Ofen sich entsprechend erweitern konnte, wie auf der mit *B* bezeichneten Seite der Fig. 3 zu sehen ist. Die Höhlungen zwischen den Kühlplatten sind während des Betriebes mit der bekannten kohligen Masse ausgefüllt, welche sich auf den Rastwänden ansetzt, aber während des Stillstands fortgebrannt war.

Fig. 4 zeigt die Ausrüstung eines Ofens der Cambria Iron Company mit Bronze-Rastkühlkästen nach Zeichnung von C. Fronheiser, welche seit 10 Jahren befriedigende Resultate gegeben haben. Die Kästen sind zur leichten Auswechslung conisch und läuft das gebrauchte Wasser aus den Formen durch das aufsteigende Rohr in ein 50 mm horizontales Sammelrohr und aus diesem unten in die obersten Kühlkästen, tritt oben aus in die nächst niedrigen Kästen und so fort. Eine Hülfswasserleitung ist für den Fall gröfseren

Bedarfs vorgesehen, falls das Formwasser nicht ausreicht.

Die Kästen haben oben eine Oeffnung, das Wasser tritt mit geringem Druck ein und selbst wenn das Undichtwerden eines Kastens ausnahmsweise nicht bemerkt werden sollte, kann kein Wasser in das Ofeninnere eindringen.

Eine andere Form einer Kühlplatte von James Scott ist jetzt bei einem der Lucy-Oefen in Pittsburg eingebaut, wie Fig. 5 zeigt. Die Platten sind oben gewölbt und nach innen conisch, werden in Oeffnungen, welche durch kleine Gewölbe abgedeckt sind, eingeschoben und dann wird der Spielraum mit Thon ausgestopft. Um die Stirnwände der Gewölbe liegen die schweren Verankerungbänder des Gestells. Es liegen 5 Ringe übereinander, und soll ein besonderer Vortheil der Construction sein, dafs die Gewölbe jeden Druck des Mauerwerks auf die Kühlkästen verhindern und das Einsetzen und Herausnehmen sehr rasch und leicht geht.

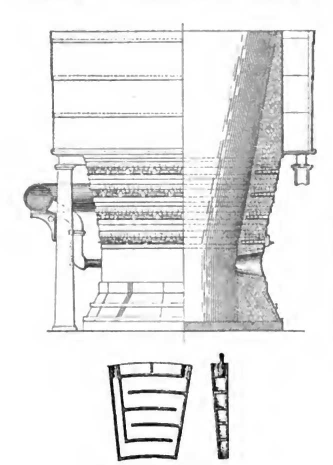


Fig. 5. Scottsche Anordnung.

Fig. 6 zeigt eine Kühlplatte, welche nach meinem eigenen Entwurf für die Edgar Thomson hergestellt wird. Sie ist keilförmig mit voller Boden- nnd Deckplatte, während der Wasserweg auf die innere Hälfte der Platte beschränkt und 250 mm breit genommen ist, um eine grofse Kühlfläche zu geben. Die äufsere Hälfte ist offen, die Decke wird durch Rippen getragen und zu gleichem Zwecke sind in der Wasserkammer kleine Ständer angebracht. Es ist dies für den Fall geschehen, dafs die Kühlplatte durch das darüber liegende Mauerwerk stark gedrückt werden sollte, wogegen frühere Erfahrungen bei Auswechslung anderer Platten sprechen. Dafs keine besondere Formsteine nöthig sind, vielmehr die gewöhnlichen 230 und 330 mm grofsen Steine, welche zu dem übrigen Mauerwerk genommen werden, ausreichen, empfiehlt diese Einrichtung in jeder Hinsicht.

Drei von diesen Platten waren zuerst bei Reparatur eines alten Ofens gebraucht, alsdann wurden im Mai und Juni 1891 bei zwei neu zugestellten Oefen die beiden bezw. die drei unteren Reihen Kühlplatten daraus hergestellt, während zu den oberen ältere vorhandene verwendet wurden. Sämmtliche auszuwechselnde Platten älteren Systems bei den in Betrieb befindlichen Oefen werden jetzt durch diese Kühlung ersetzt, so dafs bereits 6 Oefen damit versehen sind. Nur 3 Stück in einem alten Ofen verwendete mufsten wegen Leckens ausgewechselt werden, während die übrigen, besonders die bei den neuen Zustellungen verwendeten Platten sich vollständig unversehrt erhalten haben. Ein am 1. August angeblasener Hochofen der Cleveland Rolling Mill Company ist ebenfalls über den Formen mit diesen Kühlplatten versehen, welche sich trotz des muddigen und öligen Wassers tadellos gehalten haben, während der Ofen vorzüglich gearbeitet und bei geringerem Brennmaterialverbrauch mehr Eisen geliefert hat.

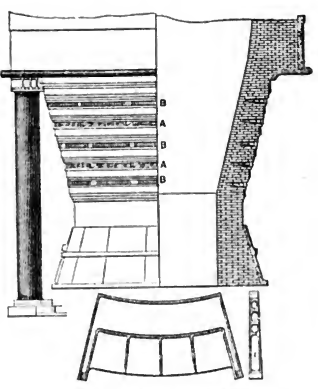



Fig. 6. Gaylaysche Anordnung.

In manchen Fällen können die lecken Kühlplatten geflickt und wieder eingesetzt werden,

wie dies häufig mit Blasformen geschehen ist. (!) Wie diese Platten mittels einer Schraubenvorrichtung leicht herausgezogen werden können, zeigt Fig. 7.

Obgleich die ersten Kosten bei Anwendung von Bronzeplatten etwas gröfser sind, als wenn Eisen genommen wird, so wird dieser Betrag doch vielmals durch den sparsameren Betrieb gedeckt. Vor der Einführung von Bronzeplatten war die allgemeine Erfahrung, dafs beim Beginn des Betriebes der Brennmaterialverbrauch am geringsten war und allmählich bis zum Ende der Ofenreise auf eine abnorme Höhe stieg. Dagegen ist seit der Einführung der Bronzeplatten der Koksverbrauch am Ende des Betriebes wenig höher als beim Beginn.

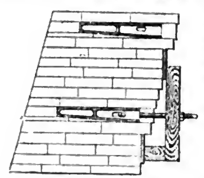


Fig. 7. Vorrichtung zum Entfernen von Gaylayschen Kühlplatten.

Die Ansichten darüber, bis zu welcher Höhe gekühlt werden soll, sind verschieden. Wir sind bei den Edgar Thomson-Hochöfen nicht höher als 3,700 m über die Formen gegangen, auf anderen Werken ist dies aber mit gutem Erfolg geschehen.

Aufser der Kühlung spielt die Qualität der feuerfesten Steine eine wichtige Rolle. In neueren Jahren ist die Form derselben häufig, aber wenig das dazu verwendete Material gewechselt worden, weil, wie ich denke, der feuerfeste Thon so gut ist, als man ihn haben kann. Ueberdies hängt sehr wenig von der Dauerhaftigkeit der Steine ab. Ich frage sehr oft, ob die Steine in irgend einer Zustellung wohl eine Woche halten würden, wo sie der furchtbar angreifenden Einwirkung der Schlacke ausgesetzt sind, wie bei der Rasteinmauerung der Fall ist. Es ist bekannt, dafs ein in den Strahl der flüssigen Schlacke gehaltener feuerfester Stein sich so rasch auflöst, wie Zucker in Wasser. Die Schmelzbarkeit im Hochofen habe ich erfahren, als bei einem Ofen auf den Edgar Thomson-Werken der Schacht auf 7.500 m Höhe bis auf die 230 mm starke Einfassung von gewöhnlichen Ziegelsteinen fortgegangen war. Ich rechnete damals auf grofse Anstrengungen bei der Entfernung der erwarteten halbgeschmolzenen Masse, aber nach zwei Tagen war der Ofen bis zu den Formen leer und nirgends fand sich eine Spur der feuerfesten Steine oder eine Abweichung von dem gewöhnlichen Aussehen eines Ofens beim Ausblasen.

Die Steine in der Rast werden durch den Kohlenstoff geschützt, welcher sich auf den Steinen absetzt. Gleich mit dem Beginn des Schmelzens lagert sich ein Mantel von kohligen Substanzen auf die Wände, welcher im Laufe des Betriebes die Steine auf die Tiefe von mehreren Zollen ersetzt, und es ist durch Versuche bewiesen, dafs dieser Ersatz am besten durch eine basische Schlacke vermittelt wird. Dieses mag bis zu einem gewissen Grade erklären, dafs eine gewöhnliche Redensart in dem Anthracitdistrict sagt: „Es ist am besten, heifs und kalkig zu blasen". Diese Ablagerung von Kohle ist auch aufserordentlich zähe und widerstandsfähig. Wir haben ausnahmslos bei Reparaturen gefunden, dafs dieselbe viel schwieriger als die feuerfesten Steine zu durchdringen ist, ein Zeichen, dafs nicht nur die letzteren geschützt werden, sondern die Widerstandsfähigkeit der Wände wesentlich davon abhängt.

Es ist häufig beobachtet, dafs die Rastwände Ansätze erhielten und dafs während dieser Zeit die Ergebnisse des Betriebes überraschend gut waren, während nachher beim Ausfressen der Rast durch irgend welche Veranlassung das Gegentheil eintrat.

Beim Ausblasen eines Ofens findet man die Wände immer von dieser Kohlenschicht überzogen, und zwar ist dieselbe anscheinend sehr bald nach Beginn des Betriebes erfolgt. Meine Aufmerksamkeit wurde zuerst auf diesen Punkt gelenkt, als 1878 der Ofen Nr. 5 der Crane Iron Company aus irgend welchem Grunde nach einem Betriebe von weniger als einem Monat ausgeblasen war, und man dann fand, dafs die Kohlenablagerung im Gestell ebenso stark stattgefunden hatte, als wenn schon 3 Jahre geblasen wäre, aber nicht in derselben Ausdehnung in der Rast.

Mehrere von mir genommene Proben aus dem Jahre 1890 ergaben folgende Zusammensetzung:

| | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| C . . . . . | 46,32 | 28,15 | 23.79 | 35.75 |
| $SiO_2$ . . . | 17.5 | 22.05 | 26,57 | 24.70 |
| Fe . . . . | 5,12 | 2,01 | 16,40 | 4.78 |
| $Al_2O_3$ . . . | 7.07 | 8,63 | 8.71 | 10.89 |
| MgO . . . | 3,01 | 3.76 | 2,85 | 6.78 |
| CaO . . . . | 15,78 | 27,63 | 17.96 | 14.22 |
| CaS . . . . | 2,35 | 2,89 | 3,76 | 2.85 |

I einzelne Probe. II Durchschnitt von 2 Proben eines Ofens. III einzelne Probe, IV Durchschnitt von 6 Proben eines andern Ofens.

Im October 1891 wurde der Ofen A entmantelt und niedergerissen, weil der Blechmantel schadhaft geworden war. Hierbei bemerkte man, dafs in dem oberen Theil der Rast die Steine auf mehr als 50 mm ihrer Länge in eine kohlige Masse umgewandelt waren. Die Steine hatten, wie in Fig. 8 zu sehen, ihr richtiges Mafs, und die Grenzlinie zwischen Kohle und Chamotte war deutlich zu erkennen. Das Material hatte das



Fig. 8.

Aussehen und die Consistenz des Graphits und nach einer Analyse folgende Zusammensetzung:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| C | = 35,71 | CaO | = 3,12 |
| $SiO_2$ | = 20,90 | BaO | = 1,01 |
| Fe | = 4,50 | S | = 0,24 |
| $Al_2O_3$ | = 7,71 | Mn | = 17,70 |
| MgO | = 3,26 | | |

Der hohe Gehalt an Mn ist dadurch veranlafst, dafs in der letzten Zeit in dem Ofen Ferromangan gemacht wurde; der Kohlegehalt stimmt mit dem der obigen Probe IV überein.

Im Jahre 1890 benutzten wir einige aus Graphit und feuerfestem Thon hergestellte Ziegel zur Reparatur einer sehr mitgenommenen Stelle der Rast eines unserer alten Oefen, in welcher voraussichtlich nicht leicht irgend eine Art von

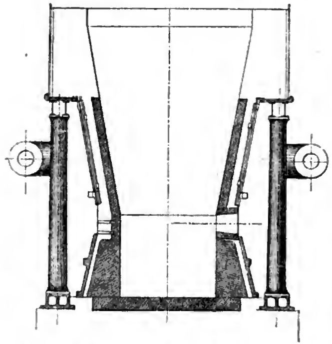


Fig. 9. Hochofen von Edgar Thomson mit Kohlenstoffziegel-Ausführung.

feuerfesten Steinen standhielt. Das Ergebnifs war, dafs wir keine Last mehr damit während des ganzen Betriebes hatten. Daraufhin wurden bei Harbison & Walker in Pittsburg derartige Steine zur Zustellung von Herd und Rast eines Ofens bestellt. Längere Zeit ging damit hin, verschiedene Mischungen und Herstellungsarten zu versuchen. Als Ergebnifs dieser ausführlichen Versuche ist diese Firma jetzt imstande, ganz vorzügliche Kohlenstoffsteine zu liefern.* Drei verschiedene Arten von Steinen wurden geliefert, solche aus Graphit und Thon, aus Koks und Thon und aus Koks und Theer. Diese Steine wurden in die Zustellung von Ofen A eingebaut, wie in dem schraffirten Theil der Fig. 9 zu sehen. Um die verschiedenen Arten vergleichen zu können, wurde der Boden aus Graphit-Thon-Steinen hergestellt, während zu den Wänden von Gestell und Rast Koks-Thon- und Koks-Theer-Steine genommen wurden, und zwar jede Sorte für sich in einem Theil derselben, um einen Vergleich zu ermöglichen. Als Mörtel wurde Thon, mit feinem Koks gemischt, verwendet.

Aus Mangel an Material konnte in der Rast nur eine 225 mm starke Schicht von den Kohlenziegeln bis 3,860 m über die Formen eingebaut werden. Dieselbe ist schraffirt, während die aus gewöhnlichen feuerfesten Steinen hergestellten Theile des Mauerwerks nicht schraffirt sind. Die beiden Sorten Koksziegel haben folgende Zusammensetzung:

| aus Koks und Thon | | aus Koks und Theer | |
|---|---|---|---|
| C | 64,23 | C | 87,26 |
| $SiO_2$ | 21,51 | Asche | 12,74 |
| $Fe_2O_3$ | 1,41 | | 100,00 |
| $Al_2O_3$ | 12,05 | | |
| CaO | 0,67 | | |
| MgO | 0,29 | | |
| | 100,16 | | |

Um die Kohlenziegel während des Austrocknens und Anblasens zu schützen, wurde eine Verblendung von 225 mm Dicke aus feuerfesten Steinen stumpf davorgesetzt.

In Deutschland sind Kohlenstoffsteine grofsen und kleinen Formats zur Herstellung von Bodenstein- und Gestellwänden bis hinauf zu den Formen verwendet, in einzelnen Fällen ist auch das Ge-

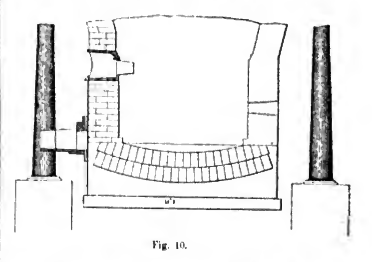


Fig. 10.

stell mit der Masse ausgestampft. Bisher ist es nicht üblich gewesen, diese Steine oberhalb der Formen zu verwenden, aber bei einem Hochofen zu Gelsenkirchen, welcher im vorigen Jahre neu zugestellt werden sollte, war es beabsichtigt, die Rast aus Kohlensteinen herzustellen. Dieselben haben sich sehr vortheilhaft erwiesen, indem sie Durchbrüche von Eisen und Schlacke verhindern und anscheinend alles Kühlwasser, aufser dem für die Formen, überflüssig machen. In einigen Oefen, bei denen Kohlenziegel verwendet sind, steht der Herd frei im Blechmantel auf I-Trägern, wie Fig. 10 zeigt. Weil kein Wasser zur Herd-

* Es ist auffallend, dafs kein Alkaliengehalt aufgeführt ist, der sonst in diesen kohlehaltigen Ansätzen recht bedeutend zu sein pflegt. *Ref.*

* Siehe auch »Stahl und Eisen« 1890, Seite 112 und 573; 1891, Seite 692.

kühlung gebraucht wird und keine Durchbrüche stattfinden, ist ein verhältnifsmäfsig sicherer Betrieb erreicht, und aufserdem hat man es nicht mit lästig grofsen Sauen beim Ausblasen zu thun.

Während diese Kohlenstoffsteine im Herd aus obengenannten Gründen vortheilhaft verwendbar sind, glaube ich, dafs ihr gröfster Werth sich erst bei der Benutzung in der Rast zeigen wird, indem dieselbe zum regelmäfsigen Gange des Ofens und zur Erzielung eines niedrigen Koksverbrauchs beitragen wird. Wenn die Rastwände ihre richtige Form haben, geht der Ofen am besten, und das Umgekehrte davon ist gleich wahr.

Gegenwärtig wird unser Ofen ausgetrocknet und wir werden später in der Lage sein, entscheidender über den praktischen Erfolg mit Kohlenstoffsteinen uns auszusprechen.* *Bl.*

* Anmerk. d. Berichterstatters: Die Versuche mit Kohlenstoffsteinen auf mehreren deutschen Werken sind anscheinend verschieden ausgefallen. (Vergl. »Stahl und Eisen« 1892, Seite 126.)

# Das neue Krankenversicherungsgesetz.

I.

Der Reichstag hat in seiner letzten Tagung u. A. der ihm von den verbündeten Regierungen vorgelegten Krankenkassennovelle, wenn auch in veränderter Form, seine Zustimmung ertheilt. Der Bundesrath hat diese neue Form gebilligt, und so ist es denn zweifellos, dafs mit dem 1. Januar 1893 ein neues Krankenversicherungsgesetz ins Leben treten wird. Die Durchführung der hierzu nothwendigen Mafsnahmen wird schon mit dem Tage der Verkündigung des Gesetzes begonnen werden. Es ist ein gesetzgeberisches Werk zu Ende geführt, an dessen Zustandekommen mehrere Jahre gearbeitet wurde. Die Aenderungen, welche mit demselben an den bisherigen Krankenversicherungsverhältnissen vorgenommen werden, sind so mannigfaltiger Natur, dafs man eine umfangreiche Abhandlung schreiben müfste, wollte man sie in allen wesentlichen Punkten erörtern. Im Rahmen des uns zu Gebote stehenden Raumes können wir nur die hauptsächlichsten, die Arbeitgeber besonders angehenden Veränderungen hervorheben.

Die Grundlagen des alten Krankenversicherungsgebäudes, die Theilung der Beitragslast zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sowie die Kassenorganisation sind im wesentlichen unverändert geblieben. Wenn bezüglich der freien Hülfskassen einige Modificationen beliebt wurden, so berühren dieselben doch nicht das Wesen dieser Kassen. Die Organisation der freien Hülfskassen wird nach wie vor bestehen und gedeihen können. Dagegen werden die Arbeitgeber eine grofse Zahl neuer Bestimmungen zu beachten haben.

Die erste Pflicht, welche die Arbeitgeber gegenüber den Krankenkassen haben, ist bekanntlich die, dafs sie die in den Betrieb eintretenden Arbeiter anmelden. Hierin hatten die verbündeten Regierungen eine Aenderung geplant. Sie hatten nämlich in dem dem Reichstage unterbreiteten Entwurf vorgeschlagen, die Arbeitgeber auch zur Anmeldung aller den freien Hülfskassen angehörenden Arbeiter zu verpflichten und sie nur für die Mitglieder von Fabrik-, Bau-, Innungs- und Knappschaftskassen von der Anmeldepflicht zu entbinden. Dadurch wäre den Arbeitgebern zwar eine Vermehrung der Schreiblast zugemuthet, sie hätten sich aber vor materiellem Schaden schützen können. Die Mitglieder derjenigen freien Hülfskassen nämlich, welche nicht die im Gesetze vorgesehene Mindestleistung als Unterstützung gewähren, müssen doch angemeldet werden. Für den Arbeitgeber ist es nun vielfach unmöglich, zu entscheiden, ob die betreffende freie Hülfskasse den Anforderungen des Gesetzes entspricht oder nicht. Unterliefs er, wenn das letztere der Fall war, die Anmeldung und wurde der betreffende Arbeiter krank, so war dem Arbeitgeber eine Ordnungsstrafe von 20 ℳ sicher. Dieser Mifsstand ist leider infolge eines Reichstagsbeschlusses bestehen geblieben. Die Arbeitgeber werden sich deshalb gegenüber Mitgliedern freier Hülfskassen genau vorsehen müssen, damit sie nicht in Schaden gerathen. Dazu ist nun aber noch eine neue Pflicht gekommen. Wenn Personen, die der Versicherungspflicht bisher nicht unterlagen, im Betriebe beschäftigt werden und auf Grund einer Aenderung in ihrer Beschäftigung versicherungspflichtig werden, so sind diese gleichfalls spätestens drei Tage nach dem Eintritt der Veränderung anzumelden. Die Stellen, bei welchen die Anmeldungen zu erfolgen haben, sind dieselben geblieben, nämlich für versicherungspflichtige Personen solcher Klassen, für welche Ortskrankenkassen bestehen, die durch das Statut dieser Kassen bestimmten Stellen, im übrigen die Gemeindebehörde oder eine von dieser zu bestimmende Meldestelle. Dagegen können nunmehr von den Arbeitgebern aufser der blofsen Anmeldung auch andere Angaben verlangt werden.

Es sind nämlich in den Anmeldungen zu den Ortskrankenkassen auch Angaben über die Lohnverhältnisse zu machen, sobald das Statut der Kasse dies verlangt. Aenderungen in den Lohnverhältnissen sind dann gleichfalls anzumelden. Insofern ist allerdings in den Meldeverhältnissen für die Zukunft eine Besserung eingetreten, als die Frist für die Meldungen, welche bisher ohne Ausnahme drei Tage betrug, jetzt durch Kassenstatut bis zum letzten Werktage der Kalenderwoche erstreckt werden kann, in welche der letzte dieser drei Tage fällt. Ebenso wie die Anmeldung ist die Abmeldung geregelt.

Falls nun ein Arbeitgeber nicht oder nicht rechtzeitig einen anmeldungspflichtigen Arbeiter gemeldet hat, so kann er auch jetzt schon aufser zu einer Ordnungsstrafe zur Erstattung aller etwa durch eine Erkrankung des nicht angemeldeten Arbeiters entstandenen Kosten angehalten werden. Diese Bestimmung ist auch für die Zukunft beibehalten. Sie ist indessen noch etwas erweitert worden. Bisher war der Arbeitgeber wenigstens nicht gehalten, für die Zeit der Beschäftigung eines nicht angemeldeten Arbeiters die Krankenkassenbeiträge zu seinem Theile nachzuzahlen. Auch das ist jetzt vorgeschrieben. Wenn man bedenkt, dafs die Arbeitgeber, wie wir oben gesehen haben, in einzelnen Fällen die Anmeldung nicht einmal aus Nachlässigkeit, sondern bona fide unterlassen, so wird man diese Strafe etwas hart finden. Um so gröfseres Interesse aber haben die Arbeitgeber, sich bei der Aufnahme von Arbeitern nach deren Anmeldeverhältnissen zu erkundigen.

Auch über die Beitragsleistungen sind neue Vorschriften getroffen. Die Theilung ist, wie schon gesagt, dieselbe geblieben. Bisher wurde die Frage, ob der Arbeitgeber zu einem Drittel auch an der Leistung des Eintrittsgeldes verpflichtet sei, verschieden beurtheilt. Nunmehr ist gesetzlich entschieden, dafs die Eintrittsgelder nur von den Versicherten zu tragen sind. Sodann aber ist eine Neuerung getroffen, welche zu einer Umwälzung in den Beitragsleistungen führen kann. Die beiden nach dem Krankenversicherungsgesetze erlassenen grofsen Arbeiterversicherungsgesetze, das über die Unfall- sowie das über die Invaliditäts- und Altersversicherung, kennen den Grundsatz der Mannigfaltigkeit der Beitragsleistung, das erstere als obligatorischen, das letztere als facultativen Grundsatz. Die Berufsgenossenschaften müssen Gefahrentarife aufstellen, nach welchen die einzelnen Betriebsarten ihrer verschiedenen Unfallgefahr gemäfs verschieden belastet werden. Den Versicherungsanstalten hat man das Recht zur Aufstellung solcher Tarife eingeräumt. Da die Durchführung des Invaliditäts- und Altersgesetzes jedoch noch nicht lange erfolgt ist, so hat man bisher nichts davon gehört, dafs eine Versicherungsanstalt von diesem Rechte Gebrauch gemacht hat oder Gebrauch machen will. Indessen kann man sicher sein, dafs, wenn erst eine einigermafsen zuverlässige Invaliditätsstatistik vorhanden sein wird, hiermit bald der Anfang gemacht werden dürfte. Diejenigen Berufszweige, welche eine niedrige Stufe in dieser Statistik einnehmen, werden namentlich dann, wenn erst die jetzigen Beiträge, wie vorauszusehen ist, eine Steigerung erfahren haben werden, auf die Errichtung eines Gefahrentarifs drängen. Nunmehr ist dieser Grundsatz auch in das Krankenversicherungsgesetz eingeführt. Natürlich kann er hier nur für diejenigen Kassen Platz greifen, in welchen verschiedene Gewerbszweige vereinigt sind, also für die Ortskrankenkassen, welche ja aber die gröfste Zahl der Versicherten aufweisen. Die verschiedenartige Bemessung der Beiträge für die einzelnen Gewerbszweige oder Betriebsarten kann hier dann erfolgen, wenn eine erhebliche Verschiedenheit der Erkrankungsgefahr vorliegt. Festsetzungen dieser Art bedürfen indessen der Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörden. Man wird abwarten müssen, inwieweit von dieser Befugnifs Gebrauch gemacht werden wird. Indessen ist es immer gut, dafs von den Vertretern der einzelnen Industriezweige diese Angelegenheit im Auge behalten wird, damit die nöthigen Zahlen bei der Hand sind, wenn es gilt, gegen Uebergriffe Front zu machen.

Für die kleineren Arbeitgeber, wie sie fast in allen Berufszweigen vorkommen, ist insofern eine Aenderung geschaffen, als, wenn in ihren Betrieben Dampfkessel oder durch elementare Kraft bewegte Triebwerke nicht verwendet und mehr als zwei dem Krankenversicherungszwange unterliegende Personen nicht beschäftigt werden, sie durch Statutenbestimmung von der Verpflichtung zur Leistung von Beiträgen aus eigenen Mitteln befreit werden können. In diesen Fällen müfsten also die Arbeiter die ganzen Beiträge zahlen. Es ist dies eine Bestimmung, welche zweischneidig wirken kann. Sie wird ja einerseits erleichternd wirken, andererseits ist aber zu bedenken, dafs die Arbeitgeber, welche für ihre Arbeiter keinen Beitragstheil zahlen, schwerer Arbeiter erhalten werden als die anderen. Die kleineren Arbeitgeber werden deshalb selbst gut thun, vorsichtig bei der Stellung von Anträgen auf die Befreiung von der Beitragstheilleistung vorzugehen. In einzelnen Gegenden werden sie es ja unbedenklich thun können.

Weitere noch in Betracht kommende Aenderungen bezüglich der Beitragsleistung sind die, dafs fortan die Gemeinde oder die Kasse durch Statut bestimmen kann, dafs die Beiträge stets für volle Wochen erhoben werden, sowie dafs, wenn der Arbeitgeber den Abzug des Zweidritteltheiles des Beitrages vom Lohne des Arbeiters

für eine Lohnzahlungsperiode unterlassen hat, er sie nur noch bei der Lohnzahlung für die nächste Lohnzahlungsperiode nachholen darf. Diese letztere Vorschrift ist genau einer gleichen im Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetze nachgebildet. Jedenfalls mahnt sie zur Aufmerksamkeit.

Für solche Arbeitgeber, welche mit den Beiträgen im Rückstande geblieben sind und deren Zahlungsunfähigkeit im Zwangsbeitreibungsverfahren festgestellt ist, kann von der Aufsichtsbehörde widerruflich angeordnet werden, dafs sie nur den auf sie fallenden Beitragstheil entrichten. Ihre Arbeiter würden demnach die zwei Drittel allein an die Kasse abzuliefern haben.

Streitigkeiten zwischen Arbeitgebern und Arbeitern über An- und Berechnung der Beiträge sind vor die Gewerbegerichte verwiesen.

Schliefslich ist es möglich gemacht, von den Arbeitgebern noch ein Strafgeld zu erheben. Es ist nämlich gestattet, in den Statuten zu bestimmen, dafs bei Einleitung des Beitreibungsverfahrens rückständiger Beiträge ein Mahnverfahren vorangeht. Wird diese Vorschrift getroffen, so kann von Arbeitgebern, welche die Eintrittsgelder und Beiträge nicht zum Fälligkeitstermin eingezahlt haben, eine Mahngebühr erhoben werden.

Man ersieht aus diesen über die An- und Abmeldepflicht, sowie über die Beitragszahlung getroffenen neuen Anordnungen, dafs sie alle die strengste Beachtung des Gesetzes seitens der Arbeitgeber zur Voraussetzung haben. Arbeitgeber, welche nicht genau jede Einzelbestimmung im Kopfe haben und danach nicht exact handeln, können sich in Zukunft noch mehr Unannehmlichkeiten und noch gröfsere materielle Nachtheile zuziehen als bisher.

Alle vorerwähnten Bestimmungen haben auf die Gemeindeversicherung und vornehmlich auf die Ortskrankenkassen Bezug. Für die Eisenindustrie kommen aber auch noch die Fabrikkrankenkassen in Betracht. Bezüglich des Verhältnisses der Arbeitgeber zu diesen ist ja nicht viel geändert worden, immerhin aber Einiges, was Beachtung verdient. Zunächst ist die Bestimmung wegen der Lohnabzüge während der beiden letzten Lohnzahlungsperioden auch auf die Fabrikkrankenkassen ausgedehnt, desgleichen die Vorschrift über die Erhebung der Beiträge für volle Wochen, über die mit den Beiträgen im Rückstande gebliebenen Arbeitgeber und über die Gewerbegerichte. Sodann ist auch für Fabrikkrankenkassen nunmehr ausdrücklich im Gesetze bestimmt, dafs die Mitgliedschaft erkrankter Versicherter während des Bezuges von Krankenunterstützung, während welches die Entrichtung von Beiträgen ruht, fortdauert. Auch ist, was allerdings wohl schon gegenwärtig gestattet war, ausdrücklich im Gesetze den Fabrikkrankenkassen die Berechtigung zugesprochen, nichtversicherungspflichtige Personen, welche sich zum Beitritt melden, einer ärztlichen Untersuchung unterziehen zu lassen und ihre Aufnahme abzulehnen, wenn die Untersuchung eine bereits bestehende Krankheit ergiebt. Schliefslich ist eine Bestimmung neu getroffen worden, welche sich auf die Zusammenlegung und Trennung einzelner Fabrikkrankenkassen bezieht. Bisher steht nämlich den Unternehmern mehrerer Betriebe das Recht zu, für alle in diesen Betrieben beschäftigten versicherungspflichtigen Arbeiter eine gemeinsame Kasse zu errichten. Es war jedoch bisher im Gesetze nicht vorgesehen, dafs auch die bereits für die einzelnen Betriebe etwa bestehenden Kassen zu einer gemeinsamen zusammengelegt werden durften. Wollte dies der betreffende Betriebsunternehmer, so mufste er erst zu der umständlichen Auflösung der Kassen schreiten und dann die Vereinigung vornehmen. Das ist nunmehr nach den neuen Bestimmungen unnöthig. Desgleichen ist der Fall geregelt, dafs von den zu einer Kasse vereinigten mehreren Betrieben eines Unternehmers eine in den Besitz eines andern übergeht. Hier ist vorgesehen, dafs der Fortbestand der Gemeinsamkeit der Versicherung so lange zugelassen ist, als beide Unternehmer damit einverstanden sind. Falls jedoch einer derselben den Fortbestand als einen Uebelstand empfindet, so kann die Trennung vorgenommen werden.

Das sind die hauptsächlichsten Neubestimmungen, welche die Arbeitgeber unmittelbar angehen. Im einem folgenden Aufsatze wollen wir die Vorschriften darlegen, welche nach dem neuen Gesetze die Arbeitgeber mittelbar berühren, also namentlich die Vortheile, welche den Arbeitnehmern zugebilligt sind und die, soweit sie materieller Natur sind, von den Arbeitgebern zu einem Drittel mit aufgebracht werden müssen.

*R. Krause.*

# Auslandhandel der Hauptstaaten Europas.

Nach »La Financière« im Pariser Figaro vom 12. März d. J. betrugen Ein- und Ausfuhr der Hauptstaaten Europas dem Werth nach:

1. Frankreich 1891:

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 4 921 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 3 627 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 1 294 000 000 Frcs. |

2. Deutschland: 11 Monate.

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 4 762 500 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 3 775 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 987 500 000 Frcs. |

3. England: 1 £ = 25 Frcs. 25.

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 11 001 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 7 804 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 3 197 000 000 „ |

4. Oesterreich-Ungarn: 1 Fl. = 2 Frcs. 50.

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 1 347 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 1 745 000 000 „ |
| Mehrausfuhr . | 398 000 000 Frcs. |

5. Holland: 1 Fl. = 2 Frcs. 10.

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 2 728 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 2 283 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 445 000 000 Frcs. |

6. Belgien: 11 Monate.

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 1 415 625 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 1 150 667 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 264 958 000 Frcs. |

7. Spanien:

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 862 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 855 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 7 000 000 Frcs. |

8. Italien:

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 1 176 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 940 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 236 000 000 Frcs. |

9. Rufsland:

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 380 000 000 Rubel |
| Ausfuhr . . . . . | 721 000 000 „ |
| Mehrausfuhr . | 341 000 000 Rubel |

10. Schweiz:

| | |
|---|---|
| Einfuhr . . . . . | 943 000 000 Frcs. |
| Ausfuhr . . . . . | 871 000 000 „ |
| Mehreinfuhr . | 72 000 000 Frcs. |

Vorstehende Zahlen müssen den Laien überraschen, denn gewöhnlich gilt der Grundsatz, dafs die wirthschaftliche Lage eines Landes um so besser sei, je höher die Ausfuhr sich gegen die Einfuhr stelle. Thatsächlich übersteigen aber in Europa nur in zwei gröfseren Staaten die Werthe der Ausfuhr die der Einfuhr, obendrein gehören diese beiden Länder keineswegs zu den wirthschaftlich stärksten. Rufsland und Oesterreich-Ungarn verdanken ihre Ueberschüsse lediglich der bedeutenden Getreideausfuhr. Die Körnererzeugung Rufslands beträgt durchschnittlich mindestens ein Drittel von ganz Europa. Der russische Staat hat eine Schuldenlast von über 16½ Milliarden Francs, deren gröfsten Theil wohl das Ausland besitzen dürfte, wohin natürlich auch die Zinsen wandern. Das Czarenreich bezahlt letztere thatsächlich durch seine Ausfuhr von Roggen und Weizen. Nach dem russischen Staatshaushalt für 1892 (Le Figaro, 30. Januar d. J.) erfordert die Verzinsung der Staatsschulden rund 247 Millionen Rubel oder 94 Millionen Rubel weniger, als die Mehrausfuhr beträgt. Schwer leidet der auswärtige Handel Rufslands durch den Cursverlust. Stand doch zeitweise der Creditrubel 50 Kop. niedriger als der Goldrubel! der höchste Werth ging nicht über 80 Kop., demnach schwankte der Cursverlust zwischen 20 bis 50 %. Mifsernten, wie im vorigen Jahre, erzeugen, abgesehen von den argen Nothständen in den unteren Volksschichten, schlimme Verwirrungen im Staatshaushalt, denn die Steuerkraft des Landes wird dadurch erheblich geschwächt. Die wirthschaftliche Gesundung Rufslands ist erste Bedingung seiner Machtstellung, deshalb dauernder Friede dort noch dringenderes Bedürfnifs wie anderswo.

Grofsbritannien kann man als finanziellen Gegenfüfsler Rufslands bezeichnen. Die englische Einfuhr übersteigt die Ausfuhr um rund 3⅕ Milliarden Francs. Die Haupteinfuhr besteht in Nahrungsmitteln und in Rohstoffen, welche theilweise zu fertigen Waaren verarbeitet wieder ausgeführt werden. Trotz des grofsen Unterschiedes zwischen Ein- und Ausfuhr verarmt England nicht, sondern dessen Reichthum wächst fortwährend; es müssen demnach andere Geldquellen vorhanden sein zum Ausgleich der Einbufsen.

35 % des Tonnengehaltes aller Segelschiffe und 62 % aller Dampfer fallen auf Grofsbritannien. Die englische Handelsflotte soll fast 54 % des ganzen Seeverkehrs besorgen. England ist nicht nur sein eigener Schiffer, sondern auch der anderer Länder. Kapitän Bauer vom Norddeutschen Lloyd, gegenwärtig Inspector der Gesellschaft in Hoboken, versicherte uns auf der Fahrt nach New York im October 1890, dafs eine Reise seines Dampfers »Eider«, bei voller Besetzung an Personen und Gütern, 250 000 bis 270 000 ℳ Frachten einbringe, allerdings in stiller Zeit manchmal kaum die Selbstkosten decke. Hiernach kann man die Höhe des Umschlags und Gewinns der englischen Schiffahrt vielleicht ahnen.

Hauptgeldmarkt der Welt ist unstreitig London. Von der englischen Staatsschuld wird wenig sich in auswärtigen Händen befinden, umgekehrt besitzt aber England grofse Mengen ausländischer Staatspapiere und Betheiligungen an sonstigen Unternehmen auf der ganzen Erde. Allerdings fehlt es in dieser Beziehung nicht an bitteren Erfahrungen. Das alte, hochangesehene Haus Baring Brothers fiel infolge seines übermäfsigen Besitzes von argentinischen Werthen. Im allgemeinen erwachsen aber englischen Häusern aus ihren fremden Betheiligungen hohe Gewinne.

Die Mehrzahl der englischen Colonie bietet ein ergiebiges Erwerbsfeld nicht allein für die britischen Eingewanderten, sondern auch für das Mutterland selbst, nach dem ein Theil des erzielten Verdienstes strömt.

Der Ueberschufs des Werthes der Einfuhr gegen den der Ausfuhr beträgt etwa 84 Frcs. auf den Kopf der Bevölkerung Grofsbritanniens. Er besteht ohne Zweifel hauptsächlich aus Rohstoffen für den unmittelbaren Lebensunterhalt und stellt die Summe der Ansprüche dar, welche das eigene Land nicht decken kann. Unter diesen Umständen erscheinen die Zahlen nicht mehr räthselhaft.

Wir beschränken uns absichtlich auf den kurzen und leichten Vergleich der beiden Länder, die in wirthschaftlicher Hinsicht die stärksten Gegensätze bilden. Die anderen Staaten nehmen mehr oder minder eine Mittelstellung ein. Ohne Behandlung verwickelter Einzelheiten läfst sich die Sachlage schwer klarstellen. Hierfür dürfte jedoch unsere Zeitschrift kaum der richtige Ort sein.

*J. Schlink.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

11. April 1892: Kl. 18, W 7734. Apparat zum Härten von Stahl u. s. w. Hugo Wilisch in Homberg a. Rhein.

Kl. 40, F 5676. Chlorirende Röstung mit Zuschlag von Salpeter oder Natriumbisulfat. Andrew French in Larbert (Grafschaft Stirling, Schottland) und William Stewart in Leuzie (Grafschaft Dumbardon, Nord-Britannien).

Kl. 40, N 2560. Reinigung zinkhaltiger Elektrolyte. Gg. Nahnsen in Köln.

Kl. 89, L 6949. Antriebsvorrichtung für Lochmaschinen, Scheeren, Pressen und Stanzen. Peter Loef in Magdeburg-Sudenburg.

Kl. 49, L 7011. Tragbare elektrische Bohrmaschine. Olaf Linders in Göteborg (Schweden).

Kl. 49, M 8578. Walzwerk zum Aufwalzen von Metallringen. Benjamin Mountain in Castleford (England).

14. April 1892: Kl. 1, K 9363. Etagen-Planstofsherd (Zusatz zu K 8529). Wilhelm Krug in Altenberg bei Littfeld (Westfalen).

Kl. 5, G 7061. Vorrichtung zum Vortreiben von Stollen in weichem Gebirge. Firma F. C. Glaser in Berlin.

Kl. 18, Sch 7113. Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus pulverigen Eisenerzen oder Kiesabbränden. Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

Kl. 19, J 2622. Fahrschiene für Pferde- und Eisenbahnen. Johnson Company in Johnstown (Pennsylvanien).

Kl. 20, L 7132. Verbindung von Bremsen eines Zuges von Gruben- und ähnlichen Wagen.

Kl. 24, F 5771. Roststab. Alfred Friedeberg in Berlin.

Kl. 26, R 7105. Beschickungsvorrichtung für Oefen mit schrägen Herden oder schrägliegenden Retorten. Ernst Riegel in Stettin.

19. April 1892: Kl. 19, B 12551. Sicherheitskeil zum Befestigen von Eisenbahnschienen auf Eisenschwellen. A. Blauel in Breslau.

21. April 1892: Kl. 5, B 12139. Kolbenschieber-Steuerung, insbesondere für Gesteinbohrmaschinen. Harry Ball in Stamford (Connecticut) und Frederick Lenggenhager in Glenbrook (Connecticut).

Kl. 35, J 2770. Fangvorrichtung für Förderkörbe. Alfred Jung in Hörde.

Kl. 40, F 5853. Verfahren und Ofen zur Gewinnung von Blei. M. Foerster in Berlin.

Kl. 40, H 11979. Ofen zum Destilliren von Zinkschaum und anderen silberhaltigen Zinklegirungen. E. Honold in Stolberg, Rheinland.

25. April 1892: Kl. 1, S 6425. Antrieb für hydraulische Setzmaschinen. Lothar Seemann in Freiberg i. S.

Kl. 5, E 3351. Fördergestell mit elastisch unterstütztem Boden und Sitz. Franz Fröbel in Constantinhütte bei Freiberg, Sachsen.

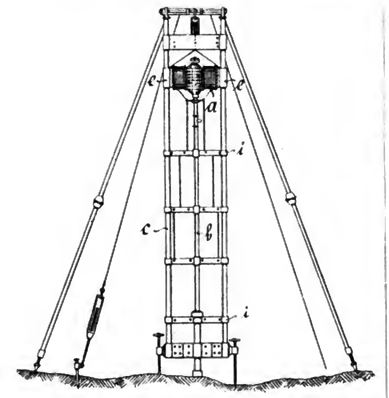
Kl. 31, J 2584. Verfahren, Formkasten für verschiedene Rohrweiten anwendbar zu machen. Aug. Jelkmann in Berge-Borbeck (Rheinland).

Kl. 40, D 5129. Werkblei-Entsilberung durch aluminiumhaltiges Zink. Zusatz zu Nr. 56271. Deutsche Gold- und Silberscheide-Anstalt vorm. Röfsler in Frankfurt a. M.

## Deutsche Reichspatente.

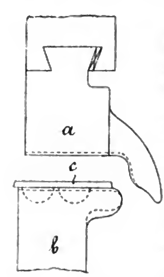
**Kl. 5, Nr. 60786,** vom 25. Januar 1891. Anton Schlepitzka in Wien. *Bohrmaschine mit elektrischem Antrieb.*

Der Elektromotor *a* dreht direct das Bohrgestänge *b* und wird vermittelst seitlicher Augen *e* an dem Bohrgestell *c* derart geführt, dafs er das Gestänge *b* be-




lastet, der Vorschub des Bohrers also unter dem Gewicht des Elektromotors *a* und Gestänges *b* erfolgt. Um ein Schlagen des Gestänges zu vermeiden, ist dasselbe in den auf dem Gestell verschiebbaren Sprossen *i* geführt.

---




**Kl. 49, Nr. 61253,** vom 13. Juni 1891. Heinrich Brindöpke in Bochum. *Dampfhammer zur Herstellung der Augen von Eisenbahnwagenfedern.*

Behufs Herstellung der Augen an dem Werkstück *c* haben der Bär *a* und der Ambofs *b* des Dampfhammers die skizzirte Gestalt, so dafs das Auge absatzweise gebildet werden kann.

---

**Kl. 40, Nr. 61593,** vom 17. Juni 1891 (Zusatz zu Nr. 54875, vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 242). Dr. G. Krause in Cöthen (Anhalt). *Verfahren zur Gewinnung der in den Abgasen der Bleihütten enthaltenen metallischen Dämpfe, Oxyde und sonstigen Producte.*

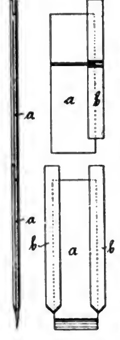
Das Verfahren besteht in der Einschaltung des durch das Hauptpatent geschützten Apparates auch in die Gasableitungen der Bleiöfen.

---

**Kl. 49, Nr. 60217,** vom 16. Januar 1891. Henry Howard in Halesowen (England). *Verfahren zur Herstellung geschweifster Röhren.*

Der in einem Ofen glühend gemachte Blechstreifen wird durch dicht am Ofen angeordnete Walzen oder ein Zieheisen gezogen und hierdurch zu einem Rohr zusammengebogen. Dieses Rohr gelangt dann unter einen dicht hinter den Walzen oder dem Zieheisen angeordneten Brenner, welcher das Rohr schweifswarm macht, wonach dasselbe durch ein die Schweifsfuge schliefsendes Zieheisen geht. Die Herstellung des Rohres geschieht also in einem einzigen Zug.

---




**Kl. 5, Nr. 61344,** vom 8. März 1891. Gustav Leinung in Leipzig. *Zerlegbare eiserne Spundwand für Schachtauskleidungen.*

Die Spundwand besteht aus einzelnen Flacheisen *a*, die an einer oder an beiden Langseiten mit 2 über eine der Breitseiten vorspringenden Laschen *b* versehen sind, welche die neben und unten bezw. oben liegenden Flacheisen an einer der Langseiten und einer der Breitseiten umfassen.

---

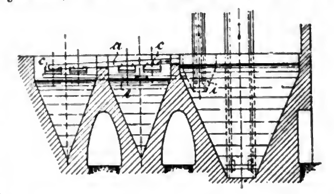
**Kl. 7, Nr. 60406,** vom 7. Mai 1891 (Zusatz zu Nr. 51773, vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 505). Carl Friedrich Claus in London. *Verfahren zum Reduciren der sich beim Glühen von Draht oder Blech bildenden Oxydschicht.*

Man leitet in die Glühgefäfse Wassergas oder Wasserstoff mit Luft in solchem Mischungsverhältnifs, dafs bei der Verbrennung Wasserstoff oder Wassergas im Ueberschufs vorhanden ist.

---

**Kl. 1, Nr. 61591,** vom 14. Mai 1891. Heinrich Koehl und Jacob Simon in Malstatt-Burbach. *Verfahren zur Gewinnung von Feinkohle aus Schlämmen.*

Um die in den Schlämmen der nassen Kohlenaufbereitung noch vorhandenen Kohlentheilchen zu gewinnen, werden die Schlämme durch die Rinne *a*




auf die Rüttelsiebe *c* geleitet. Durch diese fliefsen die Schlämme durch, während die Feinkohle zurückbleibt und infolge der Rüttelbewegung der Siebe *c* in die Rinne *e* fällt. Aus dieser gelangt die Feinkohle in den Siebkasten *i*, aus welchem sie durch ein Becherwerk fortgeführt wird.

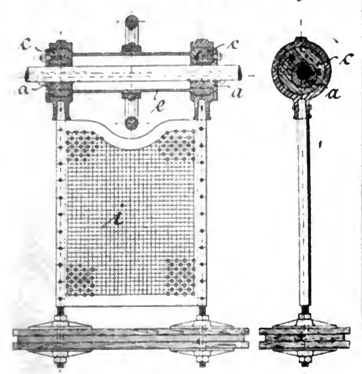
---

**Kl. 31, Nr. 61610,** vom 30. August 1891. Thomas Sturgeon in Ilkley (Grafschaft York) und Thomas Phillip Christopher Crampton in London (Grafschaft Middlesex). *Verfahren und Einrichtung zur Erzielung dichter Güsse.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 15102 v. J. (vergl. »Stahl u. Eisen« 1891, S. 1015).

**Kl. 1, Nr. 61 596,** vom 11. Juli 1891. M. Neuerburg in Köln a. Rhein. *Kolbenbewegungsvorrichtung für hydraulische Setzmaschinen.*

Um Setzkolben mit zwei Kolbenstangen ganz gleichmäfsig zu bewegen, werden die beiden Excenter *a* vermittelst Keile auf einer durchgehenden

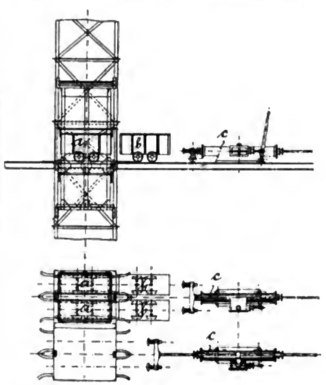



Nuth befestigt, wohingegen die gegen *a* stellbaren Excenter *c* an einer gemeinschaftlichen Röhre *e* sitzen, so dafs eine Verstellung der beiden Excenter *c* gegeneinander unmöglich ist. Aufserdem sind die beiden Kolbenstangen durch eine Verstrebung (hier ein gelochtes Blech *i*) miteinander verbunden.

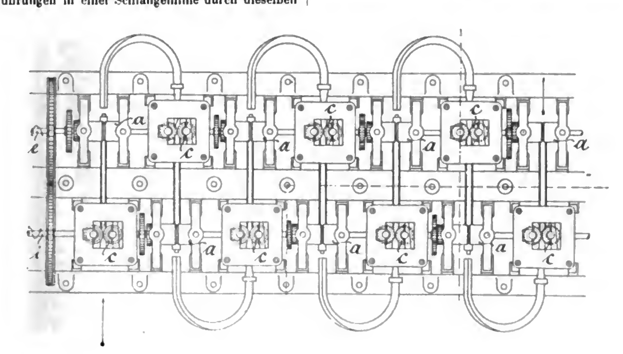
**Kl. 7, Nr. 61 486,** vom 25. Januar 1891. Desiderius Turk in Dimlach bei Kapfenberg (Steiermark). *Drahtwalzwerk.*

Die abwechselnd senkrecht und wagerecht gelagerten Walzenpaare *c a* liegen in zwei Reihen hintereinander, so dafs der Draht vermittelst selbstthätiger Umführungen in einer Schlangenlinie durch dieselben hindurch geht. Die senkrechten Walzen *c* haben Ovalkaliber, wohingegen die wagerechten Walzen *a* Quadratkaliber besitzen. Der Antrieb der Walzen erfolgt von zwei unter denselben liegenden Wellen *e i*, welche die wagerechten Walzen *a* vermittelst Stirnräder, und die senkrechten Walzen *c* vermittelst Kegelräder in Umdrehung setzen.

**Kl. 5, Nr. 61 814,** vom 17. Mai 1891. Schüchtermann & Kremer in Dortmund. *Maschinelle Einrichtung zum Auswechseln der vollen und leeren Wagen auf den Förderkörben von Schachtförderungen.*

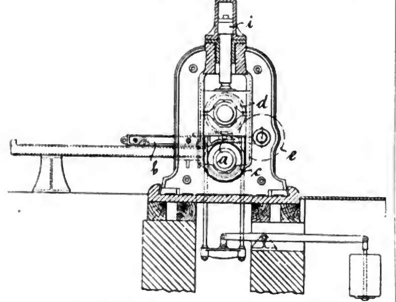



Um die auf dem Gestell befindlichen vollen Wagen *a* durch leere Wagen *b* zu ersetzen, werden letztere zwischen erstere und die hydraulischen Stofsapparate *c* geschoben, so dafs beim Vorgang der Stofskolben die vollen Wagen *a* aus dem Förderkorb heraus und die leeren Wagen *b* in denselben hinein geschoben werden.



**Kl. 49, Nr. 61 670,** vom 12. Mai 1891. Thomas Critchley Barraclough in London. *Walzwerk zum Aufweiten hohler Blöcke oder Röhren.*

Das Walzwerk soll anscheinend zum Auswalzen von Röhren zu Fafskörpern dienen. Zu diesem Zweck wird das Rohr über einen Dorn *a* geschoben und dann dieser in zwei auf einem Wagen *b* angeordnete Lager gelegt. Der Wagen *b* wird sodann vorgeschoben, bis das Rohr gegen die Walzen *c d* fest anliegt. Letztere werden vermittelst des Zwischenrades *e* in gleicher Richtung gedreht, so dafs bei allmählicher Näherung der Walzen *c d* vermittelst des hydraulischen Kolbens *i* ein steigender Druck des Rohres zwischen dem Dorn *a* und den Walzen *c d* ausgeübt wird, der eine Ausweitung des Rohres zur Folge hat. Ist diese in genügendem Mafse erfolgt, so wird der Wagen *b* mit dem Dorn und Rohr von den Walzen entfernt und letzteres fortgenommen.




## Britische Patente.

**Nr. 8083,** vom 11. Mai 1891. Ludwig Mond in Northwich (County Cheshire). *Herstellung von Nickellegirungen.*

Gasförmiges Nickelkohlenoxyd wird in oder über das geschmolzene Metall, welches einen Zusatz von Nickel erhalten soll, geleitet.

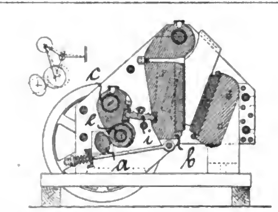
**Nr. 1984,** vom 2. Februar 1892. Douglas Dyrenforth in Chicago. *Verbesserungen von Gufseisen.*

Um niedrig gekohltem Gufseisen beim Eingiefsen in die Form Kohlenstoff zuzuführen, werden die Wandungen der Form mit einer Schicht kohlenstoffhaltigen Breies bestrichen, dann die Form getrocknet und noch warm vollgegossen.

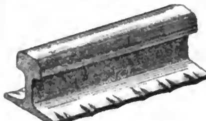
## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 458 740.** George W. Taft in Kennett Square (Pa.). *Steinbrecher.*

Die Bewegung der pendelnden Backe *b* geschieht durch eine umlaufende Welle *a*, welche infolge ihres in der Mitte elliptischen Querschnitts gegen einen mit Reibungsrolle *e* versehenen Pendelarm *c* wirkt, der in bekannter Weise durch die Strebe *i* gegen die pendelnde Backe *b* sich stützt.



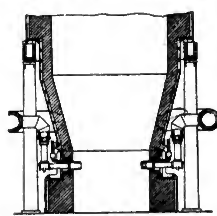

**Nr. 458 758.** Elisha G. Patterson in Titusville (Pa.). *Eisenbahnschiene.*

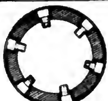


Um das Wandern der Eisenbahnschienen zu verhindern, wird ihr Fufs im Walzwerk mit Eindrücken versehen, in die sich einerseits der Kopf des Schienennagels einlegt, und die andererseits in die Schwelle sich eindrücken. Das Ausstofsen von Einklinkungen für die Schienennägel ist hierbei nicht erforderlich.

**Nr. 460 231.** John M. Hartmann in Philadelphia (Pa.). *Hochofen.*

Zwischen das dünne Mauerwerk und die Blechumhüllung des Gestells ist eine Kühlspirale gelegt. Unter der untersten Mündung der letzteren ist eine nach aufsen geneigte Fläche angeordnet, so dafs an der Gestellwand herunterleckendes Wasser an dieser Fläche nach aufsen abfliefst, aber nicht in das Gestell gelangen kann. Um bei unregelmäfsigem Ofengang die Stärke der durch die Düsen geblasenen Windstrahlen beliebig ändern zu können, werden in die Düsen mehr oder weniger weite Einsätze geschoben.





# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat März 1892. Werke. | Production. Tonnen. |
|---|---|---|---|
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | *Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.) | 37 | 68 500 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* (Schlesien.) | 12 | 26 081 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* (Sachsen, Thüringen.) | 1 | 195 |
| | *Norddeutsche Gruppe* (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 190 |
| | *Süddeutsche Gruppe* (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.) | 9 | 23 062 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* (Saarbezirk, Lothringen.) | 9 | 43 141 |
| | Puddel-Roheisen Summa | 69 | 161 169 |
| | (im Februar 1892 | 69 | 143 969) |
| | (im März 1891 | 66 | 143 014) |
| **Bessemer-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 6 | 32 681 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 1 | 527 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 1 | 1 460 |
| | Bessemer-Roheisen Summa | 9 | 34 668 |
| | (im Februar 1892 | 9 | 26 725) |
| | (im März 1891 | 9 | 34 575) |
| **Thomas-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 12 | 68 743 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 3 | 12 473 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 1 | 11 059 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 8 | 37 423 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 5 | 39 895 |
| | Thomas-Roheisen Summa | 29 | 169 593 |
| | (im Februar 1892 | 30 | 156 978) |
| | (im März 1891 | 28 | 134 331) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | *Nordwestliche Gruppe* | 8 | 11 339 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 7 | 2 541 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | 1 521 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 2 | 1 951 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 10 | 21 010 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 4 | 9 852 |
| | Giefserei-Roheisen Summa | 32 | 48 214 |
| | (im Februar 1892 | 32 | 51 028) |
| | (im März 1891 | 32 | 58 098) |

**Zusammenstellung.**

| | Tonnen |
|---|---|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | 161 169 |
| Bessemer-Roheisen | 34 668 |
| Thomas-Roheisen | 169 593 |
| Giefserei-Roheisen | 48 214 |
| *Production im März 1892* | 413 644 |
| *Production im März 1891* | 370 018 |
| *Production im Februar 1892* | 378 700 |
| *Production vom 1. Januar bis 31. März 1892* | 1 200 719 |
| *Production vom 1. Januar bis 31. März 1891* | 1 050 033 |

# Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

## Vorläufige Uebersicht über die Production der Kohlenzechen, des Erzbergbaues, der Hochöfen, Eisengiefsereien, Schweifs- und Flufseisenwerke im deutschen Reiche (incl. Luxemburg) in 1891*

(soweit bis 15. März Berichte eingegangen waren).

Zusammengestellt von **Dr. H. Rentzsch.**

| | 1890. | | 1891. | |
|---|---|---|---|---|
| | Tonnen | Werth in je 1000 ℳ | Tonnen | Werth in je 1000 ℳ |
| **Kohlen.** | | | | |
| Steinkohlen | 70 039 046 | 536 766 | 73 640 618 | 589 357 |
| Braunkohlen | 19 012 481 | 49 507 | 20 554 885 | 54 112 |
| **Erze.** | | | | |
| Eisenerze | 11 409 625 | 47 852 | 10 657 502 | 39 409 |
| Kupfererze | 596 114 | 20 167 | 587 409 | 20 865 |
| **Roheisen.** | | | | |
| Holzkohlen-Roheisen | 24 141 | 3 167 | ? | ? |
| Koks-Roheisen, sowie Roheisen aus gemischtem Brennstoff | 4 613 098 | 262 838 | ? | ? |
| Sa. Roheisen | 4 637 239 | 266 005 | 4 524 816 | 227 360 |
| Darunter: | | | | |
| Masseln zur Giefserei | 618 635 | 39 064 | 702 984 | 40 140 |
| „ „ Flufseisenbereitung | 2 102 616 | 118 430 | 2 220 798 | 109 312 |
| „ „ Schweifseisenbereitung | 1 875 240 | 104 216 | 1 553 835 | 73 016 |
| Gufswaaren I. Schmelzung | 32 811 | 3 880 | 36 964 | 4 362 |
| Bruch- und Wascheisen | 7 937 | 415 | 10 235 | 530 |
| Sa. | 4 637 239 | 266 005 | 4 524 816 | 227 360 |
| **Eisengiefserei** (2. Schmelzung) | 981 853 | 178 259 | 973 807 | 168 104 |
| **Schweifseisen.** | | | | |
| a) Rohluppen, Rohschienen zum Verkauf | 66 669 | 6 263 | 68 401 | 5 451 |
| b) Cementstahl zum Verkauf | 464 | 67 | 223 | 43 |
| c) Fabricate | 1 386 998 | 209 595 | 1 363 263 | 183 842 |
| Sa. Schweifseisen | 1 454 131 | 215 925 | 1 431 887 | 189 336 |
| **Flufseisen und Flufsstahl.** | | | | |
| a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf | 144 827 | 12 774 | 171 586 | 14 176 |
| b) Halbfabricate (Blooms, Billets u. s. w.) zum Verkauf | 469 539 | 46 077 | 496 090 | 43 569 |
| c) Fabricate | 1 547 455 | 257 318 | 1 684 398 | 254 681 |
| Sa. Flufseisen | 2 161 821 | 316 169 | 2 352 074 | 312 426 |
| **Kupfer.** | | | | |
| Block- und Rosettenkupfer | 23 717 | 29 084 | 24 301 | 28 045 |
| Kupferstein zum Verkauf | 793 | 264 | ? | ? |

* Nach der amtlichen Statistik, Reichsanzeiger 1892, Nr. 74. — Die detaillirteren Zusammenstellungen erscheinen erst im November 1892.

# Zur Statistik des Eisens.

Von Dr. H. **Wedding** in Berlin.

Unter die Zahlen für die Einfuhr und Ausfuhr der Eisenerze nach und aus Deutschland in der Statistik des Eisens S. 134 hat sich ein Irrthum eingeschlichen, dessen Aufdeckung ich der Güte des Hrn. Professors Diezmann verdanke.

Mit der entsprechenden Berichtigung habe ich zum Zwecke eines Ueberblicks über die Entwicklung der gesammten Ein- und Ausfuhr und derjenigen der am meisten betheiligten Länder in den Jahren 1880 bis 1891 die folgende Tabelle zusammengestellt, aus der sich einige recht interessante Schlüsse ziehen lassen.

Während 1880 die Ausfuhr mehr als doppelt so hoch wie die Einfuhr war, ist sie 1891 nur 1,4 mal so hoch gewesen; die Differenz der Ein- und Ausfuhr

stieg von 1880 bis 1883, schwankte bis 1889 und fiel dann bis unter das Mafs von 1880.

Die Haupteinfuhr fällt auf Spanien, um so mehr, als die Erze, welche von den Freihäfen, Belgien und den Niederlanden kamen, in der überwiegenden Menge auch spanische Erze gewesen sind. Belgien, Frankreich und Oesterreich-Ungarn sind die Länder mit gleichzeitig erheblicher Erz-Ein- und Ausfuhr, jedoch überwiegt die Ausfuhr nach Belgien und Frankreich stark die Einfuhr, während dies bei Oesterreich-Ungarn umgekehrt ist.

| Kilotonnen | Freihäfen | | Belgien | | Niederlande | | Spanien | | Frankreich | | Grofsbritannien | | Oesterr.-Ungarn | | Rufsland | | Schweden | | Zusammen*** | | Differenz der Ein- und Ausfuhr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E.* | A.** | E. | A. | E. | A. | E. | A. | E. | A. | E. | A. | E. | A. | E. | A. | E | A. | E. | A. | |
| 1880 | — | — | 34 | 918 | 199 | — | 236 | — | 56 | 320 | 5 | — | 50 | 4 | 11 | 20 | 3 | — | 607 | 1263 | 656 |
| 1881 | 1 | — | 36 | 1028 | 230 | — | 232 | — | 54 | 400 | 4 | — | 44 | 13 | 13 | 2 | 3 | — | 616 | 1443 | 827 |
| 1882 | 12 | 1 | 36 | 1105 | 316 | 1 | 274 | — | 76 | 497 | 1 | — | 53 | 18 | 13 | 4 | 2 | | 783 | 1621 | 838 |
| 1883 | 16 | — | 90 | 1288 | 273 | 1 | 274 | — | 79 | 575 | 1 | — | 45 | 19 | 16 | 3 | 7 | — | 800 | 1887 | 1087 |
| 1884 | 16 | 1 | 48 | 1220 | 329 | 1 | 349 | — | 139 | 642 | 11 | — | 46 | 29 | 28 | 4 | 14 | — | 980 | 1898 | 918 |
| 1885 | 18 | 2 | 29 | 1120 | 294 | 1 | 398 | — | 76 | 610 | 1 | — | 19 | 34 | 13 | 4 | 5 | — | 853 | 1771 | 928 |
| 1886 | 18 | 2 | 47 | 1145 | 273 | — | 372 | — | 77 | 649 | — | — | 17 | 35 | 7 | 1 | — | — | 813 | 1832 | 1019 |
| 1887 | 17 | 2 | 87 | 1057 | 345 | 4 | 386 | — | 140 | 636 | 7 | — | 24 | 45 | 7 | — | 23 | — | 1036 | 1745 | 709 |
| 1888 | 17 | 1 | 58 | 1304 | 406 | 3 | 453 | — | 132 | 864 | 24 | — | 30 | 38 | 6 | 1 | 36 | — | 1163 | 2212 | 1049 |
| 1889 | 18 | 3 | 71 | 1208 | 395 | 2 | 470 | — | 102 | 936 | 23 | — | 75 | 28 | 6 | 1 | 75 | 1 | 1235 | 2180 | 945 |
| 1890 | 18 | 13 | 100 | 1096 | 495 | — | 618 | — | 81 | 1069 | 5 | — | 101 | 26 | 7 | 2 | 98 | 1 | 1522 | 2208 | 686 |
| 1891 | 25 | 11 | 122 | 991 | 159 | 1 | 846 | — | 74 | 952 | 8 | 1 | 83 | 28 | 6 | — | 82 | — | 1408 | 1984 | 576 |

* E. bedeutet Einfuhr nach Deutschland.
** A. „ Ausfuhr aus „
*** Einschliefslich der übrigen, der Regel nach nur mit weniger als 1 kt betheiligten Länder.

# Die Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1891.

(Herausgegeben vom »Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein«.)

Die oberschlesische Montanindustrie beschäftigte im Jahre 1891 direct 104 729 Personen, davon rund 66 % beim Bergbau, 22 % bei der Eisen- und Stahlindustrie, 8 % arbeiteten in Silber-, Blei- und Zinkhütten und der Rest mit rund 4 % brannte Koks und Zunder.

Der Jahresverdienst dieser vier Arbeiterkategorieen wird statistisch zu 49 142 387 ℳ, 16 206 730 ℳ, 5 791 646 ℳ und 2 052 978 ℳ, in Summa zu 73 193 941 ℳ angegeben; weder in der Arbeiterzahl noch in den Geldsummen ist die Fabrication von Schwefel- und schwefliger Säure mit einbegriffen, welche 622 Arbeiter mit 679 987 ℳ (?) Lohn beschäftigt zu haben scheint.

Der Jahresdurchschnittslohn eines Arbeiters wird, in derselben Reihenfolge verstanden, festgestellt zu 789,62 (Mann) — 260,31 (Junge) — 253,72 ℳ (Frau), 775,97 — 323,92 — 319,65 ℳ, 834,36 — 294,30 — 302,09 ℳ, 750,40 — 346,53 — 291,32 ℳ und im Durchschnitt der ganzen Montanindustrie zu 790,54 — 299,67 — 272,15 ℳ.

Eine Vergleichung des aus den drei Lohnzahlen jeder Branche ermittelten Durchschnitts mit dem der Vorjahre ergiebt seit 1888 einen Mehrverdienst a. d. Kopf und Jahr: auf den Gruben von 176,47 ℳ, bei der Eisen- und Stahlindustrie von 86,46 ℳ, in den Metallhütten von 117,82 ℳ, bei den Koks- und Zunderöfen von 72,15 ℳ und in der ganzen Montanindustrie zusammengenommen von 147,96 ℳ. Die Gesammtsumme der seit 1888 mehr gezahlten Arbeitslöhne ist 26 344 064 ℳ; es sei hierzu jedoch bemerkt, dafs die in jenem Jahre 46 489 877 ℳ betragende Lohnsumme nur unter 84 333 Arbeiter zu vertheilen war und dafs seitdem die Montanbelegschaft Oberschlesiens um 20 396 Köpfe mehr zählt.

Das Productionsergebnifs des Jahres 1891 waren:

17 730 362 t Steinkohlen,
646 449 t Eisenerze,
702 048 t Zink- und Bleierze,
478 605 t Koksroheisen,
1 228 t silberhaltiges Blei,
760 t Ofenbruch und Zinkschwamm,
8 450 t Zinkstaub,
54 859 t Getemp. Schlacke u. Schlackenwolle,
(die vier vorstehenden Posten: Nebenproducte d. Kokshochöfen)
(628,3 t 100procentiges Cementkupfer,
447,47 kg Silber und
0,5736 kg Gold. Erzeugung der Kupferextractionsanstalt f. Kiesabbrände zu Königshütte im Gesammtwerthe von 726 500 ℳ,)
1 201 t Holzkohlenroheisen,

| | |
|---|---|
| 34 364 t | Gufswaaren zweiter Schmelzung aus Cupolöfen, |
| 875 t | Gufswaaren zweiter Schmelzung aus Flammöfen, |
| 299 t | Stahlgufs aus Cupolöfen, |
| 1 694 t | „ „ Martinöfen, |
| 58 000 t | Flufseisen-Halbfabricate zum Verkauf, |
| 347 257 t | Fertigfabricate aus Flufs- und Schweifseisen, |
| 32 223 t | Draht, Drahtstifte, Nägel, Ketten, Springfedern, |
| 6 900 t | gezogene Röhren, |
| 290 t | Tempergufs, |
| 273 t | in Herden ausgeschweifstes Eisen, |
| 88 420 t | Rohzink, |
| 2 849 kg | Cadmium, |
| 772 t | silberhaltiges Blei aus Zinkhütten, |
| 1 162 t | Zinkweifs, Zinkgrau, Blei und Rückstände der Zinkweifsfabrication, |
| 37 669 t | Zinkbleche, |
| 821 t | silberhaltiges Blei und |
| 466 t | Zinkasche und Nebenproducte der Zinkblechfabrication, |
| 18 429 t | Blei, |
| 1 976 t | Glätte, |
| 7 441 kg | Silber, |
| 902 202 t | Stückkoks, |
| 86 455 t | Kleinkoks, |
| 84 298 t | Zunder für Zinkhütten. |

Der Gesammtwerth dieser Erzeugnisse beziffert sich zu 285 166 780 ℳ und zuzüglich der Schwefel- und schwefeligen Säure zu 285 992 121 ℳ.

Wie im Jahre vorher, waren 56 Steinkohlengruben in Betrieb, bei denen 166 Dampfmaschinen mit 18 743 HP zur Förderung, 209 mit 39 428 zur Wasserhaltung und 357 mit 8173 zu anderen Zwecken, in Summa 732 Dampfmaschinen mit 66 344 HP unter Dampf standen. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter belief sich auf 54 746 (49 737 männlichen, 5009 weiblichen Geschlechts; letztere nur über Tage), gegen das Vorjahr gröfser um rund 10 %.

Den Durchschnitts-Jahresverdienst eines Arbeiters bei den Steinkohlengruben giebt die Statistik zu 736,39 ℳ, den Durchschnittswerth einer Tonne Kohlen zu 5,415 ℳ und den Antheil der Arbeitslöhne an dem Gesammtwerthe der Förderung zu 43,53 % an.

Die Gesammtförderung ist gegen 1890 um 867 484 t = 5,14 % und ihr Goldwerth um 18,6 % gestiegen; der Verkaufsabsatz betrug 16 246 138 t, die Absatzsteigerung gegen das Vorjahr 727 910 t = 4 %, und der wirkliche Erlös für verkaufte Kohlen 92 201 141 ℳ.

Die durchschnittliche Förderleistung eines Arbeiters berechnet sich auf 323,9 t; sie ist gegen 1890 um 16,3 t zurückgegangen.

Die Zahl der betriebenen Eisenerzförderungen hat um 6 abgenommen: die Statistik behandelt in diesem Jahre nur mehr deren 56, auf denen 18 Dampfmaschinen mit 288 HP vorhanden waren und neben 2368 Arbeitern männlichen Geschlechts 1609 weibliche Arbeiter Beschäftigung fanden.

Gefördert wurden 641 173 t milde Brauneisenerze und 5276 t Thoneisensteine im Durchschnitts-Tonnenwerthe von 4,84 bezw. 10,204 ℳ. Hierzu traten noch 8088 t Eisenerze als Nebenproducte der Zink- und Bleierzgruben im Durchschnittswerthe von 3,876 ℳ pro Tonne, so dafs sich der Gesammtwerth der ganzen Eisenerzförderung Oberschlesiens auf 3 158 469 ℳ stellt und der Tonnenwerth im Durchschnitt 4,87 ℳ beträgt, mithin gegen das Vorjahr um 0,14 ℳ gefallen ist.

An Löhnen wurden ins Verdienen gebracht 1 555 754 ℳ, woraus, zu Jahreslohn ergänzt, sich a. d. Arbeiterkopf 405,34 ℳ, um 44,04 ℳ mehr ergeben, als in 1890.

Die Arbeiterleistung ist seit 1886 Jahr um Jahr kleiner geworden, sie betrug nur mehr 162,55 t a. d. Kopf, um 14,33 t weniger als im Jahre vorher.

Die Gesammtförderung ging um 115 205 t, die Zahl der bei den eigentlichen Eisenerzgruben beschäftigten Arbeiter um 311 zurück; der Absatz an Eisenerzen betrug 649 096 t und der ins kommende Jahr übernommene Haldenvorrath 436 167 t.

39 statistisch behandelte Zink- und Bleierzgruben beschäftigten 170 Dampfmaschinen mit 7777 HP und 10 843 Arbeiter beiderlei Geschlechts mit einem durchschnittlichen Jahreslohn von 535,58 ℳ (männlicher Arbeiter 655,88 ℳ, weiblicher 236,81 ℳ).

An Förderung und Haldenplus sind 663 168 t Galmei und Zinkblende, 2076 t Schwefelkiese, 28 716 t Bleierze und vorher bereits angegebene 8088 t Eisenerze aufgeführt, deren Gesammtwerth excl. des Haldenplus 19 506 918 ℳ betrug.

Der Durchschnittspreis der Tonne war beim Galmei 12,41 ℳ, bei der Blende 47,56 ℳ, beim Bleierze 85,64 ℳ und bei den Schwefelkiesen 8,92 ℳ.

Koks- und Zunderfabrication (letztere nur für Zinkhüttenbetrieb) wurde von 17 (20) Unternehmungen getrieben; bei der ersteren standen 16 verschiedene Ofensysteme in Anwendung und bei einem (?) Werke wird nach wie vor im Meiler verkokt; 3 (5) Werke brennen ausschliefslich Zunder und 4 kokten nur zum Verkauf an Fremde.

Die Erzeugung an Koks — 988 657 t Stück- und Kleinkoks — stieg um 707 t, der Verbrauch an Kohlen aber war um 6 % geringer, hauptsächlich infolge ganzjähriger Betriebseinstellung zweier Zunderbrennereien und unter Beeinflussung der Kaltlegung der Koksanstalten Redenhütte und Simianowitz in der zweiten Jahreshälfte.

Der Geldwerth der Erzeugung an Stück- und Kleinkoks excl. Zunder ist statistisch zu 9 970 428 ℳ vermerkt; für beide Sorten läfst sich ein durchschnittlicher Tonnenwerth von 10,46 ℳ bezw. 6,15 ℳ berechnen. An Nebenproducten (Theer- und Ammoniakproducte) sollen 45 414 t mit einem Werthe von 827 742 ℳ gewonnen worden sein.

Die Lage des Koksgeschäftes im allgemeinen wurde im Laufe des Jahres, durch die Verschlechterung der Situation der Eisenhüttenindustrie bedingt, eine gedrückte; die Preise erlitten namentlich für den Export einen bedeutenden Rückgang und man fand sich infolgedessen veranlafst, eine Anzahl von Oefen zu löschen.

Die Koksroheisenerzeugung ging gegen das Vorjahr um rund 5 % = 29 001 t zurück. Von 41 Hochöfen der 11 oberschlesischen Kokshochofenwerke standen 30 (29), davon 26 während des ganzen Jahres und je einer während 28, 24, 17 und 11 Wochen im Feuer; die Gesammtzahl ihrer Blasewochen war $1435^5/_7$ ($1481^3/_7$), woraus die durchschnittliche Erzeugung sich pro Woche und Ofen zu 333,3 t (342,6) berechnet. Mit diesem Rückgange der Erzeugung tritt gleichzeitig seit Jahren zum zweitenmal eine Steigerung des Koksverbrauchs um 21 kg auf 1620 kg für die erzeugte Tonne Roheisen (1890 = 1599 kg, 1889 = 1574 kg) in Erscheinung, die eine Folge des vermehrten Zuschlags von Kalkstein und Dolomit während des Berichtsjahres zu sein scheint, da das Gesammtausbringen aus den haltigen Materialien sich um fast $^3/_4$ % gegen das Vorjahr steigerte; die Zuschlagsmenge belief sich für die Tonne Erzeugung auf 949 kg (876 kg), ist mithin um 73 kg gröfser als in 1890.

Die Motorenausrüstung der Hochofenwerke erscheint gegen die im Vorjahre um Weniges verstärkt; nach der Statistik waren bei denselben vorhanden 191 (187) Dampfmaschinen mit 17 071 (16 649) HP; neben ihnen wurde, wie in früheren Jahren, noch eine kleine Wasserkraft mit benutzt.

Beschäftigt wurden direct beim Hochofenbetriebe 4147 Arbeiter, unter ihnen 961 weiblichen Geschlechts, denen an Löhnen 2 723 183 *M*, im Durchschnitt pro Person 656,67 *M* gezahlt wurden.

Der Verbrauch an Schmelzmaterialien bezifferte sich zu

917 064 t (968 478 t) Erze,
297 286 t (339 895 t) Brucheisen und Schlacken,
454 305 t (444 695 t) Kalkstein und Dolomit,
870 651 t (801 589 t) Steinkohlen und Koks.

Von den vergichteten Erzen stammten
710 334 t aus Oberschlesien,
38 603 t aus dem übrigen Deutschland,
168 127 t aus dem Auslande; den Arten nach waren es
698 858 t (722 377 t) Brauneisenerze,
11 582 t ( 7 677 t) Thoneisensteine,
7 556 t ( 9 252 t) Rasenerze, Kiesabbrände, Temperabfälle nicht besonders getrennt angegeben,
73 596 t ( 81 373 t) Magnet- und Rotheisensteine,
43 959 t ( 57 361 t) Kiesabbrände,
8 063 t ( — ) Erze ohne Sortenangabe,
73 450 t ( 89 241 t) Spatheisensteine.

Von den Brennmaterialien, die ausschliefslich aus Oberschlesien genommen wurden, fanden 775 459 t als Koks zum Schmelzen und 95 192 t als Steinkohlen zum Dampfaufmachen, Windheizen und zu secundären Zwecken Verwendung.

Die Erzeugung an Roheisen bestand in

292 886 t (341 695 t) Puddelroheisen,
31 807 t ( 28 972 t) Giefsereiroheisen,
5 856 t ( 12 406 t) Bessemerroheisen,
147 505 t (124 220 t) Thomasroheisen,
3 t ( 316 t) Gufsstücken,
548 t ( — ) Spiegeleisen,
in Sa. 478 605 t (507 609 t) Roheisen.

Zu einer Tonne Roheisen wurden verblasen bezw. verbraucht:

1916 kg Erze,
621 „ Schlacken und Brucheisen,
949 „ Zuschläge,
1620 „ Koks und
199 „ Dampf- u. s. w. Steinkohlen.

Die im Eingang dieses verzeichneten Nebenproducte des Hochofenbetriebes summiren einen Werth von 787 133 *M* und mit den Nebenproducten der Königshütter Extractionsanstalt von 1513633 *M*.

Nach Abzug des mitvergichteten Brucheisens berechnet sich aus den verblasenen haltigen Materialien ein Ausbringen von 39,34 % (38,62 %).

Die Erzeugung an Puddelroheisen ist unter den Stand von 1887 zurückgegangen und um 14,3 % kleiner als im Vorjahre, die an Bessemereisen verlor sogar 52,8 % gegen 1890; an Thomasroheisen war die Erzeugung schon während der Jahre 1889 und 1890 um 21,5 und 36,1 % gestiegen, trotzdem fand im Berichtsjahre eine abermalige Vergröfserung derselben um 18,8 % statt; die Verstärkung der Production von Giefsereiroheisen ist demgegenüber von geringer Bedeutung: sie beträgt nur 8,6 % mehr als 1890.

Der Geldwerth der Roheisenerzeugung beläuft sich auf 26 510 256 *M*; wird hierzu der Werth der eigentlichen Hochofen-Nebenproducte gezählt, so steigt der durch den Hochofenbetrieb direct erzeugte Werth auf 27 297 389 *M*, bleibt aber mit 3 368 320 = 11,2 % gegen den im Jahre 1890 hervorgebrachten zurück. Der Durchschnitts-Tonnenwerth des Roheisens berechnet sich zu 55,39 *M*, um 3,43 = 5,8 % kleiner als in 1890.

Der Selbstverbrauch der eigenen (Raffinir-) Werke bestand in 346 779 t, der Verkauf im Inlande in 146 439 t Roheisen, nach Oesterreich wurden exportirt 70 t, nach Serbien 10 t und nach Rufsland 888 t. Der Consum übertraf somit die Erzeugung um 15 551 t, die aus dem Vorjahrsbestande zu entnehmen waren und nur noch einen Bestand von 13 556 t in erster und 510 t in zweiter Hand am Jahresschlusse liefsen.

Der Export hat für die oberschlesische Roheisenindustrie alle Bedeutung verloren; sie hat im Berichtsjahre bei hohen Arbeitslöhnen und Materialpreisen sowie niedrigen Verkaufspreisen unter wenig günstigen Verhältnissen gearbeitet. Die Roheisenpreise behielten abwärts gerichtete Tendenz: Puddelroheisen fiel im Laufe des Jahres bis auf 50 *M*, Giefsereiroheisen bis auf 57 *M*, Bessemer- und Thomasroheisen wurden nur für eigenen Verbrauch erblasen, wenigstens wurde ein Marktpreis derselben nicht bekannt.

Holzkohlenroheisen wurde in 1891 nur noch mit dem Ofen zu Wziesko erblasen, der in 51½ Betriebswochen aus 4171 t Thoneisensteinen 1201 t Giefsereiroheisen lieferte. Es wurden zur Tonne Erzeugung 0,3 t Kalkzuschlag und 1,5 t Holzkohlen verbraucht und ein Ausbringen von 28,79 % aus den Erzen erzielt.

Der Absatz blieb ein beschränkter (935 t), und der Tonnenpreis sank von 113,85 *M* im Jahre vorher auf 100 *M*. (Schlufs folgt.) *Dr. Leo.*

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

Sitzung am 7. März 1892.

Nach Erledigung des geschäftlichen Theiles gab Hr. Geh. Bergrath Dr. H. Wedding einen kurzen Bericht über die bisherige Thätigkeit des Sonderausschusses, der zur

**Untersuchung von Eisen- und Nickellegirungen**

eingesetzt wurde.* Die Commission beschäftigte sich zunächst damit, ein ausführliches Arbeitsprogramm aufzustellen. Dasselbe umfafst folgende Punkte:**

I. Vorarbeiten: Zusammenstellung der vorhandenen Ergebnisse.

II. Prüfungen der Eigenschaften des reinen Handelsnickels: Beschaffung von Nickelproben,* Analysen der Proben, Auswahl der drei reinsten Nickelsorten, Beschaffung von grofsen Mengen (30 kg) derselben; Herstellung geeigneter Schmelztiegel, Schmelzung und Barrengufs, Analyse der Barren, Ausarbeitung der Probestücke, Ausführung der Festigkeitsproben, der technologischen und mikroskopischen Proben, Werkproben.

III. Prüfung der Eigenschaften der Eisennickellegirungen mit gleichbleibendem Nickelgehalt und wachsendem Kohlenstoffgehalte.

IV. Prüfung der Eigenschaften der Eisennickellegirungen mit gleichbleibendem Kohlenstoffgehalt und wachsendem Nickelgehalte.

* Vergl. »Stahl und Eisen« S. 49, 204.

** Die mit * bezeichneten Arbeiten sind bereits ausgeführt.

Ob alle Proben, die beim reinen Nickel erforderlich erscheinen, auch auf alle Eisennickellegirungen anzuwenden sein werden, läfst sich erst im Laufe der Untersuchungen feststellen, die wohl im ganzen einen Zeitraum von 5 bis 6 Jahren beanspruchen werden, und für welche der Betrag von 25 000 ℳ seitens des Vereins bewilligt wurde. Von dieser Summe entfallen 20 000 ℳ auf die Prüfung von 20 verschiedenen Eisennickellegirungen, der Rest auf die Untersuchung des Nickels.

Hr. Geh. Bergrath Dr. H. Wedding hielt sodann einen Vortrag über

**Metallgewinnung auf der Frankfurter elektrischen Ausstellung,**

dessen Inhalt bereits im vorigen Hefte (S. 312 bis 318) wiedergegeben wurde. In der sich an den Vortrag anschliefsenden Discussion besprach Hr. Dr. Höpfner verschiedene Einzelheiten seines Verfahrens zur Kupfergewinnung und erwähnte zum Schlusse, dafs es ihm auch gelungen sei, Zink elektrolytisch herzustellen, wie die vorgelegten Proben zeigten. Dr. Kosmann geht sodann auf sein Verfahren zur

**Herstellung von Zink aus Sulfitlösungen**

ein und hebt hervor, dafs das Ausbringen bei seinem Verfahren um etwa 15 % höher sei, als das beim gewöhnlichen Procefs, und dafs überdies das so erhaltene Product viel reiner sei. Sein Verfahren eigne sich besonders für die Zugutemachung aller derjenigen Erze, in welchen Blende mit Bleiglanz, Fahlerzen und Kupferkiesen verwachsen auftrete.

Hr. Chefingenieur Quaglio sprach endlich noch über

**Die Ergebnisse der Verkokung mit Kohlenstampf-Vorrichtungen.**

Nach der Einleitung, die sich hauptsächlich mit der wirthschaftlichen Bedeutung, welche die Gewinnung von Nebenerzeugnissen (Theer und Ammoniak) bei der Koksfabrication besitzt, befafste, ging der Redner zum eigentlichen Thema über und beschrieb die verschiedenen Versuche, die gemacht wurden, um Kohlen, die zwar sintern, aber nicht backen, dadurch in guten Koks zu verwandeln, dafs man dieselben im zerkleinerten Zustande vor der Verkokung comprimirt. Im sogenannten Schaumburger Ofen geschah dies durch Stampfen im Ofen selbst, bei dem Ofen von Lürmann* wurde es durch Hineinpressen frischer Kohle mittels eines Kolbens auf der einen Seite des Ofens, während auf der andern der Koks abgezogen wird, erreicht. Auch mit Belastung der Kohle mittels schwerer Steine im Ofen, sowie durch Brikettirung suchte man denselben Zweck zu erreichen.

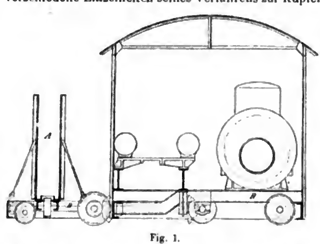


Fig. 1.

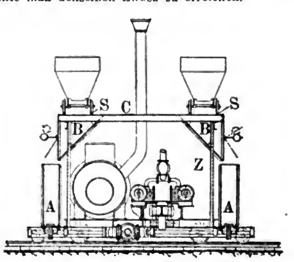



Fig. 2.

Chefchemiker Ritter von Mertens in Trzynietz (Oesterr.-Schlesien) verfolgte die Idee des Stampfens in der Weise, dafs er die zerkleinerte Kohle in Blechgefäfsen feststampfte und diese in den Koksofen hineinschob. Hüttenmeister Baumgarten verbesserte diese Einrichtung weiter und wird seine Construction heute noch angewendet. Das Gefäfs besteht aus einem Blechkasten, von den inneren Dimensionen des Ofens mit aufklappbaren Wänden und beweglichem, d. h. herausziehbarem Boden (Fig. 1). Das Ganze steht auf einem Wagen, der auf Schienen vor einen jeden Ofen gebracht werden kann. Wenn die Kohle eingestampft ist, klappt man die Wände auf und zieht den auf dem Boden freistehenden Kohlenkuchen durch die auf der andern Seite stehende Koks-Ausstofsmaschine sammt dem Boden in den Ofen hinein. Dann läfst man die Ofenthür bis zum Boden des Kohlenkuchens herab und zieht diesen Boden unter der Kohle mittels einer Winde zurück.

Der Vortragende richtete alsdann die Construction auch für Oefen, bei denen sich Ausstofsvorrichtung und Stampfwagen auf derselben Seite der Ofenreihe befinden, ein. Eine derartige Anlage wurde im Jahre 1885 auf den Kokswerken von Friedländer & Co. bei Zabrze, O.-S., in Betrieb gesetzt. Wenn auch der Erfolg bedeutend war, so litt die Anlage doch an einigen Uebelständen. Da nämlich der Kohlenbehälter am Ende der Ofenbatterie stand, so mufste die Maschine jedesmal, nachdem sie einen Kuchen in den Ofen geschoben hatte, be-

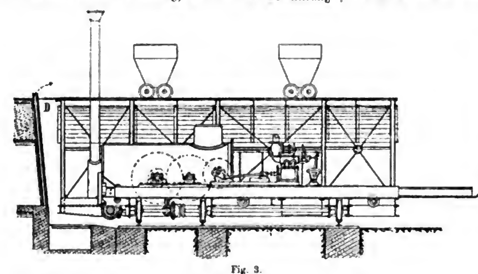



Fig. 3.

* »Stahl u. Eisen« 1890, S. 821.

hufs Stampfung eines neuen bis ans Ende der Batterie unter dem Kohlenbehälter fahren, wodurch ein bedeutender Zeitverlust entstand. Um den erwähnten Uebelstand zu beseitigen, traf Director Bremme in Julienhütte folgende Einrichtung, wodurch ein Stampfen der Kuchen an jeder beliebigen Stelle vor den Koksöfen und ohne Unterbrechung stattfinden kann. Ueber den Stampfkästen *A* (Fig. 2) sind die Kohlenvorrathstaschen *B* angeordnet. Um diese Taschen füllen zu können, ist die Ueberdachung der Maschine zu einem ebenen Plateau *C* ausgebildet, das von dem Gerüst *Z* getragen wird. Ueber den Taschen liegen in der Höhe der Oberkante des Ofenplateaus Schienengeleise *S*, deren den Oefen zugewandte Enden *D* (Fig. 3) drehbar und so lang sind, dafs sie beim Herunterklappen auf das Ofenplateau zu liegen kommen, wodurch die Maschine an jeder Stelle mit den Oefen verbunden und die Kohle von den Oefen her in die Taschen gebracht werden kann.

Zur Bedienung jedes Stampfkastens für die 10 m langen Oefen sind fünf Arbeiterinnen erforderlich, die in der 12stündigen Schicht bequem 10 Kuchen von 80 Zollcentner bergfeuchter Kohle stampfen können. Jede Maschine kann daher mit zwei Stampfapparaten im Tage 40 Oefen bedienen.

Gegenwärtig sind bei der Oberschlesischen Kokswerks- und chem. Fabriks-Act.-Ges. 440 Oefen mit 11 neuen Stampfwagen versehen; an der Saar sind seit 1891 48 Oefen probeweise im Betrieb. Die Oefen sind 500 mm breit, fassen 35 Doppelcentner Kohle, die Garungszeit ist 42 Stunden.

Im December 1891 wurden desgleichen auf Georgs-Marienhütte 44 Oefen mit Stampferei in Betrieb gesetzt, welchen noch 88 weitere in diesem Jahre folgen sollen. Die Oefen sind gleichfalls 500 mm breit, aber länger und höher, so dafs eine Charge 75 Doppelcentner fafst; die Garungszeit beträgt hier 48 Stunden.

## Verein für Eisenbahnkunde.

In der Versammlung am 12. April, unter Vorsitz des Geh. Oberregierungsrath Streckert, wurde auf einen beim Vorstande eingegangenen schriftlichen Antrag beschlossen, die Frist für die Einreichung der zum fünfzigjährigen Stiftungsfest des Vereins ausgeschriebenen Preisaufgabe vom 1. Mai bis zum 15. Juni d. J. zu verlängern. Herr Professor Martens sprach über

**Die mikroskopische Untersuchung von Metallen**

unter Vorführung an Apparaten und Projectionsbildern von Mikrophotographieen. Der Vortragende gab eine Uebersicht über die Einrichtungen und Mafsnahmen, die zur Ausführung der mikroskopischen Untersuchungen von Metallen nothwendig sind. Die mikroskopische Untersuchung kann sowohl an Bruchflächen der Metalle, als auch an zum Zweck besonders hergerichteten Schliffflächen vorgenommen werden. Die letztere Art der Beobachtung wird stets die Regel bilden, weil in den Bruchflächen immer nur die Erscheinungen in den Trennungsflächen der Gefügetheilchen sichtbar werden und man einen tieferen Einblick in das Wesen der Metalle deswegen wohl niemals erreichen wird. Um das Gefüge deutlich zu veranschaulichen, werden die Flächen vorsichtig und langsam geätzt bezw. gefärbt. Der Vortragende beschrieb ausführlich das Verfahren, um geeignete Schliffflächen zu gewinnen, sowie die Methode des Aetzens und gab mittels eines sinnreichen Apparats gelungene Projectionsbilder von aufgenommenen Mikrophotographieen. An der Besprechung über diesen Gegenstand betheiligten sich die HH. Geh. Bergrath Dr. Wedding und Professor Martens.

Hierauf gab Hr. Hauptmann von Tschudi eine Mittheilung über

**Nahtlose Stahlbehälter,**

insbesondere über Kohlensäureflaschen, für welcher in Deutschland bereits ein sehr grofser Bedarf besteht. Hr. von Tschudi führte ausgezeichnet bearbeitete Behälter vor, die aus einer Stahlplatte durch successives Pressen mit Stempeln, die immer schmaler und schmaler in der Fläche werden, hergestellt sind, eine durchaus gleichmäfsige und dabei mäfsige Wandstärke zeigen. Die Behälter, welche in England angefertigt worden sind, haben verhältnifsmäfsig ein geringes Gewicht, gewähren also den namentlich für militärische Zwecke grofsen Vortheil der Gewichtsersparnifs. Behälter von 8 mm Wandstärke können bis 400 Atmosphären beansprucht werden. Im Anschlufs an diese Mittheilung spricht Hr. Commerzienrath Kaselowsky die Ansicht aus, dafs derartige Behälter gleich gut auch in Deutschland hergestellt werden könnten, und verweist auf die ähnliche Anforderungen stellende Torpedofabrication, sowie auf die neuerdings mit den nach dem Mannesmannverfahren hergestellten Rohren gemachten günstigen Erfahrungen.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

**Präsident von Bojanowski †.**

Am 29. März d. J. verstarb an einer Lungenentzündung im Alter von 61 Jahren der Präsident des Kaiserlichen Patentamtes Herr Dr. von Bojanowski, Wirklicher Geheimer Legationsrath und Mitglied des Staatsraths.

In dem Verstorbenen betrauern wir den Vater des neuen Patentgesetzes, einen Mann, welcher mit grofsem Verständnifs für das gewerbliche Leben und hoher Achtung für die Technik und die Techniker stets bestrebt war, das deutsche Patentwesen zu heben und dadurch der deutschen Industrie zu nützen.

Obwohl Verwaltungsbeamter, war von Bojanowski doch kein Mann vom grünen Tisch. Er hatte den Pulsschlag des gewerblichen Lebens während seiner langjährigen Consulats-Laufbahn stets aus nächster Nähe gefühlt.

Nachdem er einige Jahre als Assessor im preufsischen Handelsministerium und dann im Auswärtigen Amte thätig gewesen war, wurde er als Consul nach Rufsland geschickt, welches, auch in gewerblicher Beziehung interessante Land kennen zu lernen, er auf ausgedehnten Reisen reichliche Gelegenheit hatte. Auf kurze Zeit wieder in das Auswärtige Amt als vortragender Rath berufen, ging er als General-Consul nach London und trat hier während 10 Jahren mit der hochentwickelten Industrie Englands in innige Berührung. Die hervorragenden Berichte, welche der Verstorbene über die englischen gewerblichen Verhältnisse nach Berlin sandte, bewirkten seine Rückberufung als Director im Auswärtigen Amte, welchen Posten er jedoch bald mit der Stellung eines General-Consuls in Budapest vertauschte. Von hier aus trat er im Jahre 1888 an die Spitze des Patentamtes.

Dort wartete seiner die schwierige Aufgabe, ein neues Patentgesetz in Vorschlag zu bringen, welches sowohl den zahlreichen berechtigten Wünschen der Interessenten als auch den Zugeständnissen der Reichsregierung entsprechen sollte. Dank dem weiten Blick, der grofsen Lebenserfahrung und gründlichen Menschenkenntnifs des Verstorbenen löste er diese Aufgabe zur Zufriedenheit, wenn er auch nicht alle Wünsche der Betheiligten, darunter auch einige in dieser Zeitschrift ausgesprochene, erfüllte. Immerhin hat er stets versucht, durch regen Verkehr mit zahlreichen Industriellen, durch wiederholten Besuch der Industrie-Centren Deutschlands und durch Betheiligung an den die Patentfrage erörternden Versammlungen technischer Vereine die Wünsche der Industrie aus erster Hand kennen zu lernen.

Leider war es dem Verewigten nicht vergönnt, die Früchte seiner rastlosen Arbeit reifen zu sehen. Mitten in eifrigster Thätigkeit, ein halbes Jahr nachdem sein Werk, das neue Patentgesetz, in Kraft getreten war, raffte ihn der Tod hinweg.

Ehre seinem Andenken!

*St.*

---

## Wirthschaftliche Wünsche und officiöses Ungeschick.

Die »Nordd. Allg. Ztg.« beschäftigt sich in ihrem Leitartikel vom 14. April Nr. 78 Abendausgabe mit den Kundgebungen industrieller Kreise über den Inhalt neuerer wirthschaftlicher Mafsnahmen wie über die »Methode« der Vorbereitung derselben. Betreffs der Handelsverträge wie der Novelle zum preufsischen Berggesetz habe man bedauert, dafs wichtige, tief in das wirthschaftliche Leben einschneidende Gesetze ihrem Inhalte nach so spät bekannt gegeben wurden, dafs die betheiligten Kreise nicht in der Lage waren, dazu Stellung zu nehmen und ihr Interesse geltend zu machen. Das officiöse Blatt spricht weiter die Vermuthung aus, dafs von den industriellen Kreisen die Beschwerde über die Methode der Beschwerde über den Inhalt der erwähnten wirthschaftlichen Mafsnahmen nur deshalb »auf den Weg mitgegeben wird, um dieselbe effectvoller zu machen«. Diese Bemerkung läfst deutlich erkennen, wie die Urtheile und Wünsche der zunächst betheiligten Interessenten an betreffender Stelle aufgenommen werden und wie wenig die Stimmung erkannt wird, die in jenen Kreisen mehr und mehr zur Herrschaft gelangt. In der von der »Nordd. Allg. Ztg.« erwähnten Conferenz wurde festgestellt, dafs die Bergwerksinteressenten von den Oberbergämtern und Revierbeamten nur in ganz vereinzelten Fällen und in diesen nur über nebensächliche Dinge in Bezug auf die Novelle zum Berggesetz befragt worden sind. Hieraus ergab sich die Erkenntnifs, dafs es durchaus unzutreffend war, als der Handelsminister im Abgeordnetenhause sagte, er halte es für selbstverständlich, dafs, wenn die erwähnten Behörden über einen »so einschneidenden Gesetzentwurf« zu berichten haben, sie ihr Urtheil an die Centralinstanz nicht eher abgeben, als bis sie sich über die Stimmung der Betheiligten in den betreffenden Industriekreisen orientirt haben. Also gerade das Gegentheil von dem ist zutreffend, was an mafsgebender Stelle für selbstverständlich gehalten wird; es sind demgemäfs bei einem Gesetze, das der Minister selbst als einschneidend bezeichnet, die zumeist Betheiligten nicht gehört worden. Die Officiösen haben ersichtlich keine Vorstellung von der tiefen Erregung, welche sich der Betheiligten bei solcher »Methode« der Behandlung ihrer wichtigsten Interessen bemächtigt, sonst würden sie vielleicht davor zurückschrecken, in so herausfordernder Weise die als Ausdruck der begründeten Erregung ergangene Beschwerde als Effecthascherei zu bezeichnen, welche lediglich bestimmt sei, die Beschwerde über den Inhalt wirkungsvoller zu machen. Diese Beschwerde hat ohnedem ihre volle Begründung. Die amtliche Denkschrift von 1890 über die Untersuchung der Arbeiter- und Betriebsverhältnisse in den Steinkohlenbezirken zur Zeit des grofsen Bergarbeiterausstandes hat die Klagen und Beschuldigungen der Arbeiter über die auf den Zechen herrschenden Zustände im allgemeinen als unberechtigt und als schnöde Verleumdungen und nur in ganz vereinzelten Fällen als begründet erwiesen. Bei vorurtheilsfreier Prüfung ist aber nicht zu verkennen, dafs die Novelle sich als eine jenen ungerechtfertigten Klagen und Beschwerden auf den Leib geschnittene, weit über den Rahmen der für alle übrigen Industrieen mafsgebenden Gewerbeordnung hinausgehende Sondergesetzgebung für den Bergbau gestaltet, welche in jeder Zeile das tiefste Mifstrauen gegen den Arbeitgeber athmet. Die Officiösen sollten wirklich nicht so viel von dem »alten« und dem »neuen Curse« reden, weil das nur zu Vergleichungen und Gegenüberstellungen Anlafs giebt, die gerade nicht zur Beruhigung der Gemüther dienen. Wenn es aber die Officiösen für zweckmäfsig erachten, immer wieder darauf zurückzukommen, dafs die Kundgebungen wesentlich gegen den »neuen Curs« gerichtet seien, der sich in den betreffenden Fällen mit logischer Nothwendigkeit aus dem »alten« ergeben, so müssen wir diese Logik als vollkommen verfehlt bezeichnen. Der von den Officiösen hier gemeinte »alte Curs« hat seine Grundlage in den Worten der kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881, und zwar in dem Ausdruck der kaiserlichen Ueberzeugung, »dafs die Heilung der socialen Schäden nicht ausschliefslich im Wege der Repression socialdemokratischer Ausschreitungen, sondern gleichmäfsig auf dem der positiven Förderung des Wohles der Arbeiter zu suchen sein werde«. Auf diese Grundlage ist die grofse socialpolitische Gesetzgebung aufgebaut worden, welcher die Industrie freudig zugestimmt hat und deren Durchführung nur durch die grofsen und schweren, von der Industrie gebrachten Opfer möglich ist. Aus jener Grundlage aber folgt nicht, dafs nunmehr der Weg der Repression gegen Unternehmer und Arbeitgeber zu üben sei; denn logische Folge einer Gesetzgebung, wie der hier in Rede stehenden, mufs und wird sein, dafs Kapital und Unternehmungsgeist von gewerblichen Anlagen zurückgescheucht werden, was das Gegentheil von »positiver Förderung des Wohles der Arbeiter« bedeutet. Die »Nordd. Allg. Ztg.« bemerkt dann weiter, dafs es auf speciell handelspolitischem Gebiete nicht anders liege, dafs also auch hier logisch verfahren sei, da der autonome Tarif von 1879 geschaffen wurde, »damit« man künftig auf Grund desselben zu günstigeren Bedingungen des internationalen Verkehrs gelangen könne. Wir wollen nicht in Abrede stellen, dafs, wenn auch dieses Ziel mit Hülfe des Zolltarifs von 1879 erreicht worden sein sollte, darin eine neue Verherrlichung des grofsen Mannes erblickt werden müfste, dem die deutsche Nation jenen Tarif zu verdanken hat. Errichtet in erster Reihe aber wurde der autonome Tarif zum Schutze der nationalen Arbeit, und dafs sie sich beschweren, kann denen nicht verdacht werden, die am eigenen Leibe erfahren müssen, dafs dieser Grundsatz durch die neuen Handelsverträge in manchen Beziehungen nicht erfolgreich verfochten oder bedenklich preisgegeben ist; wenigstens so lange sei es ihnen nicht verdacht, bis die in Aussicht gestellten Segnungen der Verträge für das Ganze in greifbarerer Weise als bisher vorliegen. Wir standen und stehen den Handelsverträgen durchaus objectiv gegenüber. Neben den Bedenken, die von industriellen Kreisen gegen die Handelsverträge erhoben werden, werden auch die guten Seiten und die Vortheile der Handelsverträge vorurtheilsfrei gewürdigt. Dem Minister

für Handel und Gewerbe aber dürfte angst und bange werden, wenn er von ähnlichen officiösen Federn mit gleichem Ungeschick noch ferner »vertheidigt« wird. (Köln. Ztg.)

**Metallbearbeitungsmaschinen.**

Die Vorführung der Metallbearbeitungsmaschinen findet in der dauernden Gewerbeausstellung zu Leipzig gelegentlich der Ostermesse am 7., 8., 9. und 10. Mai statt. Es sind eine grofse Menge in dieses Fach einschlagende Maschinen und Werkzeuge ausgestellt und zwar zum Theil ganz neu, so dafs sich ein Besuch der Ausstellung für Interessenten lohnen dürfte. Einen Beweis dafür, dafs die Ausstellung wirklich Gutes bietet, liefert der Umstand, dafs im vergangenen Halbjahr durch dieselbe, soweit feststellbar, für 183 000 ℳ Umsatz vermittelt wurde.

**Preisaufgabe.**

Der Endtermin zur Einreichung der Lösungen zu der vom „Verein für Eisenbahnkunde" gestellten Preisaufgabe: „Darstellung einer Geschichte des preufsischen Eisenbahnwesens" ist vom 1. Mai bis zum 15. Juni d. J. hinausgeschoben worden.

# Bücherschau.

A. Haarmann, Generaldirector des Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins zu Osnabrück, *Eisen und Holz im Eisenbahngeleise.* Leipzig 1892. Wilh. Engelmann.

Der Vortrag, welchen Generaldirector Haarmann am 31. Jan. d. J im „Verein deutscher Eisenhüttenleute" zu Düsseldorf hielt, liegt hier im Sonderabdruck vor. Wir begrüfsen den letzteren mit um so gröfserer Freude, als dadurch den aufserordentlich objectiven und sachgemäfsen Darlegungen des Verfassers der Weg in weitere Kreise ermöglicht ist. Kein Anderer war zur Behandlung dieses schwierigen und ebensowohl in technischer als in wirthschaftlicher Hinsicht bedeutsamen Themas so geeignet, wie der Verfasser des grundlegenden grofsen Werkes über das Eisenbahngeleise, dessen Bedeutung wir in unserer Zeitschrift wiederholt gekennzeichnet haben. Die umfassenden Quellenstudien Haarmanns gehen auch aus diesem Vortrage hervor, der zugleich eine Fülle statistischen Materials enthält, das wir in so übersichtlicher und interessanter Gruppirung bisher noch nicht zusammengestellt gesehen haben. Im übrigen zeigt der Haarmannsche Vortrag, wie unsere Leser wissen, dafs der Austrag der Frage des eisernen Oberbaues nicht mehr auf die lange Bank geschoben werden kann. Wir hoffen und wünschen mit dem Verfasser, dafs die Lösung sich in einer Richtung vollziehen möge, in der neben den Interessen der Gesammtheit auch die Interessen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie ihre Befriedigung finden werden. Dazu einen bedeutsamen Baustein beizutragen, sind die Haarmannschen Darlegungen in hohem Grade geeignet. *Die Red.*

*Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten.* Ausführliche Zusammenstellung neuerer und bewährter Constructionen aus dem Bereich der gesammten Eisen- und Stahlfabrication unter Berücksichtigung aller Betriebsverhältnisse. Bearbeitet von Dr. Ernst Friedrich Dürre, Professor u. s. w. in Aachen. Drei Bände in 34 Lieferungen. XXXII. bis XXXIV. Lieferung.

Bezüglich der Besprechung der ersten 31 Lieferungen verweisen wir auf diese Zeitschrift, 1890 Seite 179, 1889 Seite 342 und 1887 Seite 372.

Die vorliegenden Schlufslieferungen enthalten im wesentlichen in der zweiten Abtheilung des vierten Buches die Vollendungsarbeiten des schmiedbaren Eisens.

Dieselbe zerfällt in folgende Abschnitte:

1. Abschnitt. Uebersicht der sämmtlichen Vollendungsarbeiten für das schmiedbare Eisen.
   1. Kapitel. Das Zängen und Dichten des Schweifseisens aus dem Rennfeuer, Herd und Flammofen. — Frischprocefs.
   2. Kapitel. Die weitere Verarbeitung des schmiedbaren Eisens unter Hammer und Walzwerk.
      - A. Schweifsbarkeit des schmiedbaren Eisens.
      - B. Das Packetiren der Rohschienen sowie das Vorrichten der anderen Schweifsarbeiten.
      - C. Das Vorblocken für die Flufseisenblöcke bezw. die Herstellung verschiedener Materialdimensionen.
      - D. Das Erhitzen sowohl vor wie zwischen und nach der Materialbearbeitung.
      - E. Das Hämmern und Pressen.
      - F. Das Walzen.
      - G. Fertigmachen der Walzproducte.
   3. Kapitel. Die Darstellung gezogener Eisenfabricate (Draht, Streifen, Röhren).
      - A. Ziehen des Drahtes.
      - B. Ziehen der Streifen.
      - C. Ziehen der Röhren.
   4. Kapitel. Die weiteren Vollendungsarbeiten.

2. Abschnitt. Anlage, Bau und Betrieb der zum Erwärmen aller bei den Vollendungsarbeiten des schmiedbaren Eisens vorkommenden Materialien und Producte erforderlichen Oefen und Gefäfse.
   1. Kapitel. Die Schweifs-, Wärm- und Glühöfen im allgemeinen; calorische Verhältnisse.
   2. Kapitel. Anlage und Betrieb der Schweifs- und Wärmöfen.
      - A. Schweifs- und Wärmöfen mit directer Feuerung.
      - B. Schweifs- und Wärmöfen mit Gasfeuerung.
   3. Kapitel. Anlage und Betrieb der zum Nachglühen fertiger Producte geeigneten Apparate.

3. Abschnitt. Einrichtung und Betrieb der Hämmer: einfache und leichte Hämmer, Wassergeschläge, Riemen-, Luft- und Dampfhämmer; als Anhang Pressen.
   1. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Stielhämmer.
   2. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Rahmenhämmer.

4. Abschnitt. Einrichtung und Betrieb der Walzwerke, einschliefslich der dazu unmittelbar gehörenden Vollendungswerkzeuge: einfache, dreifache, mehrfache Walzwerke, Grob-, Mittel-, Feineisenwalzwerke, Drahtwalzwerke, Reifen- und Röhrenwalzwerke, Universal- und Stufenwalzwerke u. s. w.
   1. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der einfachen Walzwerke für gewöhnliche Stäbe (einschliefslich der Luppenstäbe) und Handelswaare.

2. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Walzwerke für Feineisen und Draht.
3. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Walzwerke für sehr lange und starke Eisensorten (Schienen- und Trägerwalzwerke).
4. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Blechwalzwerke.
5. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Universalwalzwerke.
6. Kapitel. Einrichtung und Betrieb sonstiger Walzwerke.

Anhang zum 4. Abschnitt. Uebersicht der unmittelbar zum Walzwerksbetriebe u. s. w. gehörenden Vollendungswerkzeuge, wie Scheeren, Sägen, Stauch- und Richtmaschinen, sonstige Vollendungswerkzeuge.

5. Abschnitt. Einrichtung und Betrieb der Züge für Draht und Röhren.

1. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der Drahtzüge und der übrigen zur Drahtfabrication nothwendigen Apparate.
2. Kapitel. Einrichtung und Betrieb der zur Röhrenfabrication nothwendigen Apparate.

6. Abschnitt. Einrichtung und Betrieb der Verzierungsanlagen, Beizen, Schleifen, Anstreichen, Verzinnen, Verzinken, Emailliren.

1. Kapitel. Von dem Anstreichen mittels Oel- und anderer Farben.
2. Kapitel. Von den Ueberzügen aus geschmolzenem Emaille.
3. Kapitel. Elektrolytische Niederschläge auf Eisen.
4. Kapitel. Ueberzüge durch oxydirende Behandlung des Eisens. Inoxydations-Ueberzüge.
5. Kapitel. Ueberzüge durch Legirung.

III. Abtheilung. Die Anordnung und Ausführung der ganzen Anlagen.

Der Verfasser beendigt sein umfangreiches Werk mit folgendem Schlufswort:

Die ersten vier Lieferungen dieses nunmehr abgeschlossenen Werkes erschienen in der zweiten Hälfte des Jahres 1880, nachdem bereits im Frühjahr und Sommer des Jahres 1879 die Einleitung zur Herausgabe und die Vorbereitung der Tafeln begonnen hatte. Mit mehr oder weniger Stetigkeit, kleineren und gröfseren Unterbrechungen, veranlafst durch persönliche und amtliche Verhältnisse, hat der Verfasser das nach und nach etwas aus dem ursprünglichen Rahmen herausgewachsene Werk fortgeführt und am heutigen Tage abgeschlossen. Das Niederlegen der Feder nach so langer, zum Theil schwieriger, jedenfalls mühevoller Sammel- und Sichtungsarbeit, ist für den Verfasser ein wichtiger, ernster Vorgang. Ein ganzes Stück eigenen Lebens, Denkens und Trachtens liegt in einer solchen Arbeit, und es ist immer ein Abschied, das letzte Blatt Manuscript aus der Hand zu geben und von dem vertraut gewordenen Kreis zu gehen. Ehe der Verfasser aber scheidet, möchte er noch der Befriedigung und dem Danke Ausdruck geben bezüglich der vielseitigen Förderung und Unterstützung, welche ihm neben fachmännischer Anerkennung seiner Arbeit in reichem Mafse geworden ist. . . . .

(Es folgen die Danksagungen.)

„Wenn die Leser des Buches finden, dafs Ernst und Ehrlichkeit die Führer des Verfassers bei seiner umfänglichen Arbeit gewesen sind, so verzeihen sie demselben gewifs etwaige Breiten und Ausführlichkeiten. Da der Verfasser sich stets bewufst war, kein eigentliches Lehrbuch, sondern ein wissenschaftlich gehaltenes Sammel- und Nachschlagebuch zu schreiben, hat er es immer zu vermeiden gesucht, zu theoretisch und schematisch zu werden, wenn dies auch seiner Behandlung in einer Kritik die Bezeichnungen: bunt zusammengewürfelt und selbst unwissenschaftlich eingetragen hat. Bei der reichen Fülle an unedirtem Material, die der Verfasser bringen konnte, und bei der sorgfältigsten Behandlung des Bekannteren wird seinem Werke hoffentlich die ,bisherige gute Aufnahme nicht als unverdient angerechnet werden."

---

Ad. Soetbeer, *Literaturnachweis über Geld- und Münzwesen,* insbesondere über den Währungsstreit 1871 bis 1891. Mit geschichtlichen und statistischen Erörterungen. Berlin 1892. Puttkammer und Mühlbrecht. 8 ℳ.

Kaum über ein anderes Gebiet ist eine so reiche Literatur vorhanden, wie über das Geld- und Münzwesen. Insbesondere haben in den letztverflossenen Jahrzehnten die Silberentwerthung und der Währungsstreit eine lange Reihe von Untersuchungen, Schriften und Verhandlungen veranlafst. Kein Anderer war in gleichem Mafse berufen, über diese Literatur einen objectiv orientirenden Ueberblick zu geben, wie Ad. Soetbeer, der in dem vorliegenden Werke eine aufserordentlich werthvolle Arbeit bietet, die nicht nur die bezeichneten Literaturangaben enthält, sondern auch Uebersichten in Bezug auf die Münzgesetzgebung, den muthmafslichen Betrag der Edelmetallgewinnung, die Werthrelation des Silbers zum Golde u. a. liefert. Wer immer sich mit dem Geld- und Münzwesen sowie insbesondere mit dem Währungsstreit befassen will, wird Ad. Soetbeers „Literaturnachweis" nicht entbehren können. Strenge Objectivität und grofse Uebersichtlichkeit zeichnen das Buch aus, dem die rührige Verlagshandlung eine vorzügliche Ausstattung gegeben hat. *Dr. B.*

---

Dr. H. Zimmermann, *Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstofsverbindung.* Berlin 1892. W. Ernst & Sohn.

Eine Besprechung dieser kleinen Schrift ist in dem im vorderen Theil dieser Nummer enthaltenen Aufsatze „Zur Schienenstofsfrage" eingeschlossen.

# Industrielle Rundschau.

### Buderussche Eisenwerke, Mainweserhütte bei Lollar.

Der Geschäftsbericht für 1891 bemerkt, dafs sich im abgelaufenen Jahr die Schwierigkeiten für die Eisenindustrie verschärft und verallgemeinert haben; infolgedessen sei in nur wenigen Branchen guter Geschäftsgang zu verzeichnen. Von den Hochöfen der Gesellschaft wurde der reparaturbedürftige Ofen 1 der Georgshütte ausgeblasen, dagegen der Ofen der Margarethenhütte in Betrieb gesetzt, so dafs sich fortwährend vier Hochöfen in Gang befanden, welche zusammen aber nur 90 913 t (1890: 119 394 t) producirten und 93 933 t (111 598 t) absetzten. Die Preise für Giefserei-Roheisen seien von 75 ℳ auf 64 ℳ, für Puddelroheisen von 58 ℳ auf 53 ℳ zurückgegangen, während die Preise für Materialien und insbesondere für Koks verhältnifsmäfsig hoch blieben: Der Betriebsüberschufs belief sich auf 1 028 037 ℳ (1890: 1 566 488 ℳ), wovon 843 423 ℳ (1 283 845 ℳ) aus den Hochöfen und Giefsereien und 178 525 ℳ (278 099 ℳ)

aus Grubenbetrieb und Seilbahn stammen. Für Zinsen waren 565 410 *M* (680 969 *M*) erforderlich, für Versicherungen, Steuern, Arbeiterkassen u. s. w. 136 662 *M* (103 968 *M*) und für Abschreibungen 170 998 *M* (178 385 *M*). Als Reingewinn bleiben 155 000 *M* gegen 603 134 *M* im Vorjahr. Aus 1890 waren bekanntlich 200 000 *M* auf das laufende Jahr übertragen worden, über deren Verwendung im Bericht nichts erwähnt wird. Eine Dividende kommt bekanntlich wiederum nicht zur Vertheilung, vielmehr werden 54 750 *M* den Reserven und 20 450 *M* dem Delcredere-Conto zugewiesen, während 79 800 *M* vorgetragen werden. Die Bilanz verzeichnet bei 12 Mill. *M* Actienkapital die Anleiheschuld mit 6,17 Mill. *M* und Restkaufgelder mit 0,89 Mill. *M*, sonstige Verpflichtungen mit 2,65 Mill. *M* (1890: 3,33 Mill. *M*), während in baar und Wechseln nur 53 000 *M* vorhanden waren und bei Debitoren 1,29 Mill. *M* ausstanden. Die Vorräthe an Waaren und Materialien sind mit 0,94 Mill. *M* bewerthet, Bergwerkseigenthum und Immobilien steht mit 19,48 Mill. *M* zu Buch. Bei diesem Status sind die auf Verstärkung der Betriebsmittel hinzielenden Bestrebungen der Verwaltung um so mehr am Platze, als die Abschreibungen, für welche 1889 176 225 *M*, 1890 178 385 *M* und 1891 170 998 *M* aufgewendet wurden, bei solcher Höhe der Anlage-Conten als durchaus unzureichend angesehen werden müssen. Die Actien befinden sich zwar noch in erster Hand, dessenungeachtet sollte eine ausreichende Bemessung der Abschreibungen nicht unterbleiben, selbst auf die Gefahr, dafs sich danach eine Unterbilanz ergeben sollte. In das neue Jahr ist die Gesellschaft mit nur 14 700 t Aufträgen eingetreten gegen 22 000 t im Vorjahr. Eine Besserung der Eisenconjunctur sei bis heute noch nicht eingetreten. Die sämmtlichen Betriebe der Gesellschaft seien im besten Gange und besonders in der Giefserei-Roheisenbrauche sei sie gut und lohnend beschäftigt. Im übrigen werde die Verwaltung darauf sehen, sich im An- und Verkauf nur auf kurze Zeit zu binden, um bei einem Wechsel der Conjunctur die Vortheile ganz ausnützen zu können.

---

### Actien-Gesellschaft Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei vorm. Th. Flöther, Gassen N.-L.

Dem Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1891 entnehmen wir, dafs es eine abermalige Steigerung des Absatzes gebracht hat. Die Gesammtsumme der Abschreibungen stellt sich auf 83 260,15 *M*. Nach Abzug dieses Betrags verbleibt ein Reingewinn von

| | |
|---|---|
| | 160 549,93 *M* |
| Vortrag aus 1890 | 8 967,30 „ |
| | 169 517,23 *M* |
| Hiervon sind 5% mit dem gesetzlichen Reservefonds zu überweisen, | 8 027,49 *M* |
| als Tantièmen zu verwenden | 17 158,77 „ |
| 6% Dividende mit zu vertheilen, | 84 000,— „ |
| zur Bildung eines Amortisationsfonds zu verwenden, | 6 000,— „ |
| dem Special-Reservefonds zuzuführen | 50 000,— „ |
| Zusammen | 165 186,26 *M* |
| auf neue Rechnung | 4 330,97 „ |
| | 169 517,23 *M* |

---

### „Vulkan“, Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

Dem Jahresberichte für 1891 entnehmen wir folgende Ausführungen: „Die Verhältnisse im Schiffbau haben sich während des vergangenen Jahres insofern ungünstiger gestaltet, als Aufträge nur sehr schwierig und zu wenig lohnenden Preisen zu erlangen waren. Wegen des Rückganges im Frachtengeschäft haben die Rhedereien gröfsere Bestellungen nicht gemacht und sind die Preise für Schiffneubauten deshalb beständig gewichen. Durch diese Verhältnisse wurden wir gezwungen, den Arbeiterstand von 4100 Mann zu Anfang des vorigen Jahres auf 3300 Mann zu Ende desselben zu reduciren und würden wir noch weitere Reductionen haben vornehmen müssen, wenn uns nicht der Auftrag auf ein gröfseres Kriegsschiff, die Kreuzercorvette K., für dieses Frühjahr in sicherer Aussicht gestanden hätte; leider hat sich diese Aussicht durch den ablehnenden Beschlufs des Reichstags zerschlagen. Um bei dem allgemein wenig günstigen Arbeitsmarkt nach Möglichkeit gröfseren Arbeiterentlassungen vorzubeugen, sind wir bemüht gewesen, andere Aufträge auf Schiffbauten heranzuziehen, und ist es uns auch gelungen, einen gröfseren Frachtdampfer für den Oesterreichischen Lloyd in Triest in Bestellung zu erhalten. Dieser Dampfer deckt zwar lange nicht den Arbeitsausfall, welchen wir durch Nichtbewilligung der Kreuzercorvette erlitten haben, doch bietet uns dieser erste Auftrag hoffentlich Gelegenheit, unsere Beziehungen zu dem Oesterreichischen Lloyd dauernd zu erweitern. Die in Arbeit befindlichen Neubauten für die deutsche Kriegsmarine sind in der Fertigstellung schon sehr weit vorgeschritten. Das Panzerschiff „Brandenburg“, welches am 21. September v. J. von Stapel lief, ist bereits mit Maschinen und Kesseln complet ausgerüstet und wird voraussichtlich im laufenden Jahre zur Ablieferung gelangen. Das Panzerschiff „Weifsenburg“, dessen Stapellauf am 14. December v. J. stattfand, ist auch schon sehr weit vorgeschritten und hat die Maschinen- und Kesselanlage auch fast vollständig an Bord. Die Ablieferung des Schiffes ist wegen der rückständigen Panzerung aber erst für das Jahr 1893 in Aussicht zu nehmen. Aufserdem sind noch Aviso St. und Aviso G. in Arbeit, ersterer für gröfsere Commandoverbände, letzterer ein kleinerer Aviso; beide Schiffe sind soweit gefördert, dafs deren Stapellauf demnächst bevorsteht. Im Locomotivbau sind wir das ganze Jahr hindurch regelmäfsig beschäftigt gewesen und haben sich die Preise der Fabricate auf einem angemessenen Niveau erhalten. Die allgemeine Lage unseres Geschäfts können wir als günstig bezeichnen; die in Abwicklung begriffenen Aufträge sind zu nutzenbringenden Preisen übernommen und glauben wir den Herren Actionären auch für das laufende Jahr einen befriedigenden Abschlufs in Aussicht stellen zu können.“ Der Rechnungswerth der abgelieferten Objecte betrug 10 717 908 *M*. Der Bruttogewinn beziffert sich auf 1 462 849 *M*, darunter 1 267 702 *M* für Fabricate und 193 379 *M* für Zinsen. Zu Abschreibungen wurden 531 985 *M* verwendet. Von dem Reingewinn von 922 428 *M* erhält der Reservefonds 5440 *M*, der Garantiefonds 47 636 *M*, der Reservebaufonds 19 893 *M*. Als Tantièmen werden 122 457 *M* ausgezahlt, während die Actionäre 720 000 *M* = 9 % Dividende erhalten. In der Bilanz stehen zu Buch in Arbeit befindliche Gegenstände mit 8 093 467 *M*, Materialien 1 963 529 *M*, Debitoren 3 593 404 *M*, Effecten 2 679 114 *M*, Creditoren incl. Anzahlungen 13 085 077 *M*, an gröfseren Objecten im Schiffbau fertiggestellt bezw. abgeliefert: Der Doppelschrauben-Schnelldampfer „Fürst Bismark“ für die Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Actien-Gesellschaft, ein Raddampfer, sowie ein Schraubendampfer, desgleichen gröfsere Umbauten an S. M. Yacht „Hohenzollern“, sowie gröfsere Umbauten für den Norddeutschen Lloyd in Bremen. Im allgemeinen Maschinenbau wurden aufser den Maschinen und Kesseln für die abgelieferten und im Bau befindlichen Schiffe und Locomotiven fertiggestellt bezw. den Bestellern übergeben 2 Betriebsdampfmaschinen, 2 Schiffskessel, 23 stationäre Dampf- und Locomotivkessel. Ferner

wurden 72 Stück Locomotiven an die Besteller abgeliefert. In Arbeit befindlich waren am 31. December v. J. bezw. sind inzwischen hinzugekommen: S. M. Panzerschiffe „Brandenburg" und „Weifsenburg", S. M. Aviso St., S. M. Aviso G., ein gröfserer Frachtdampfer für den Oesterreichischen Lloyd in Triest, ein kleiner Schraubendampfer für eigene Rechnung, 70 Locomotiven, diverse Maschinen und Kessel. Die höchste Arbeiterzahl während des Jahres 1891 betrug 4121, die niedrigste 3316 Mann; an Löhnen wurden insgesammt 3533390,60 ℳ gezahlt.

**Königin-Marienhütte, Actien-Gesellschaft zu Cainsdorf.**

Dem Bericht des Vorstands und Aufsichtsraths der Königin-Marienhütte über das Geschäftsjahr 1891 entnehmen wir die folgenden Angaben:

Die in der zweiten Hälfte des Jahres 1890 eingetretene rückgängige Bewegung hat bis zum Schlufs von 1891 angedauert und mufste daher die Ergebnisse im Vergleich zum vorhergegangenen Jahre ungünstig beeinflussen. Gegenüber dem erheblichen Rückgang der Werthe der Erzeugnisse sind die Brennmaterialien nur in unerheblichem Mafs billiger geworden, und konnten auch die anderen, zum grofsen Theil selbst erzeugten Rohmaterialien nicht wesentlich billiger werden. Ebensowenig war eine Herabsetzung der Arbeitslöhne durchführbar. Es ist dagegen keine Störung des Betriebs eingetreten; auch haben sich die Neueinrichtungen und Betriebsverbesserungen bewährt.

Der Rückgang in fast allen Industriegebieten ist noch nicht zum Stillstand gekommen, es mufs vielmehr eine Verschärfung constatirt werden. Für einen Theil der Producte der Gesellschaft ist sogar ein Preisstand eingetreten, niedriger als je vorher. Der Beschäftigungsstand war befriedigend; auch ist auf eine längere Reihe von Monaten hinaus die Gesellschaft ausgiebig beschäftigt, freilich zu fast unlohnenden Preisen.

Auf den Hüttenwerken und Gruben waren 2154 Arbeiter — gegen 2087 in 1890 — beschäftigt.

| | |
|---|---|
| An Löhnen wurden verausgabt . . . . | 1 968 106 ℳ |
| An Beiträgen z. Knappschaftskasse u. s. w. | 99 179 „ |
| | 2 067 285 ℳ |

An Frachten zahlt die Gesellschaft 877 579 ℳ.

Der Gesammtumsatz belief sich auf 8 519 260 ℳ (gegen 10 325 913 ℳ in 1890).

Es wird folgende Vertheilung des Reingewinns von 471 636,63 ℳ beantragt:

| | |
|---|---|
| An den Reservefonds 5 % mit . . . . | 23 581,80 ℳ |
| Tantièmen . . . . . . . . . . . . | 45 356,20 „ |
| 4½ % Dividende auf 6 000 000 ℳ Actienkapital . . . . . . . . . . . . | 270 000,— „ |
| Specialreserve . . . . . . . . . . | 125 000,— „ |
| Vortrag . . . . . . . . . . . . . | 7 698,63 „ |
| | 471 636,63 ℳ |

**Brikett-Verkaufsverein zu Dortmund.**

Nach dem Jahresbericht verkaufte der Verein, dem seit September v. J. sämmtliche Prefskohlenfabriken des Oberbergamtsbezirks Dortmund angehören, in den 11 Monaten seiner Thätigkeit 220 780 t zum Durchschnittspreise von 12,67 ℳ die Tonne; für das ganze Jahr betrug der Absatz 444 752 t, während zum Verkauf 423 160 t angemeldet waren. Die Nachfrage war bis in den Sommer hinein ungemein rege gewesen; verringerte sich alsdann und im neuen Jahre haben sich die Absatzschwierigkeiten hauptsächlich dadurch noch verstärkt, dafs sich die Prefskohlenanfertigung gegen die am 1. Juli v. J. angemeldeten Betheiligungsziffern um ein volles Drittel vermehrt hat, weshalb eine Einschränkung der Darstellung um 20 % für Februar und März eintreten mufste. Indefs sei Aussicht dafür vorhanden, dafs bei Erneuerung der Lieferungsverträge mit Werken, Eisenbahnen u. s. w. auch dem Verein belangreichere Aufträge zufallen würden.

**Schienengemeinschaft.**

Die Verhandlungen der am 22. April d. J. in Köln versammelten Schienengemeinschaft verliefen der »Köln. Ztg.« zufolge durchaus günstig und lassen hoffen, dafs in allernächster Zeit eine weitere Verlängerung dieses Verbandes endgültig beschlossen werden wird. Zwei Blätter meldeten lediglich aus Mangel zuverlässiger Unterrichtung das Gegentheil.

**Zum I. Vierteljahrsbericht.**

In dem in letzter Ausgabe enthaltenen Bericht (Seite 397) ist Stahleisen ab Siegen irrthümlich mit 50 ℳ f. d. Tonne notirt worden. Der thatsächliche Preis war 47 bis 48 ℳ, und es bezog sich der angegebene Preis von etwa 50 ℳ auf solches Stahleisen, das von den Hochöfen an der Ruhr erblasen war. Der Unterschied liegt lediglich in der Fracht.

Gleichzeitig wird uns bemerkt, dafs Siegerländer Qualitätspuddelroheisen nur ausnahmsweise unter 47 ℳ und wohl nicht unter 46½ ℳ, wohl aber über 47 bis 48 ℳ verkauft worden sei, dafs daher im grofsen und ganzen die Notirung mit 47 ℳ statt mit 46 bis 47 ℳ zutreffender gewesen sein würde.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Diether, Jos.*, Directeur-Gerant de la Société Anonyme des Hauts-Fourneaux & Fonderies de la Louvière, La Louvière.

*Kalusay, F. H.*, Ingenieur, p. Oberverwalter der Stahl- und Eisenwerke der priv. österr. ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien VI, Magdalenenstr. 46, II. Stock, Thür 14.

*Schmidt, Paul*, Betriebsdirector des Hoerder Bergwerks- und Hüttenvereins, Dortmund, Kronprinzenstr. 36.

*Vogelsberger, W.*, Ingenieur, Wiesbaden, Philippsbergstr. 12.

*Weiss, Wilh.*, Oberingenieur der Hütte Phoenix, Laar bei Ruhrort.

Neue Mitglieder:

*von Gontard, Paul*, Procurist der Firma Funcke & Hueck, Hagen i. W.

*Thiry, Jos.*, Ingenieur der Firma Ricketts & Banks, 104 John Street, New-York.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.




Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

# Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

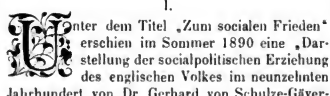
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 10. 15. Mai 1892. 12. Jahrgang.**


## Der sociale Frieden im Lichte des Verhaltens englischer Arbeiter-Organisationen.

Von **H. A. Bueck** in Berlin.

I.



Unter dem Titel „Zum socialen Frieden“ erschien im Sommer 1890 eine „Darstellung der socialpolitischen Erziehung des englischen Volkes im neunzehnten Jahrhundert von Dr. Gerhard von Schulze-Gävernitz“, welche bei allen an der Entwicklung der Arbeiterfrage Betheiligten berechtigtes Aufsehen erregte. Weite Kreise der Arbeitgeber wurden besonders berührt durch das dritte Buch des umfassenden Werkes, welches, unter dem speciellen Titel „Der sociale Friede“, von der socialpolitischen Erziehung der Grofsindustrie handelt, in eine Verherrlichung der englischen Arbeiter-Organisationen älteren und neueren Datums ausläuft und, wenn auch nicht wörtlich, so doch dem Sinne nach, in dem Satze gipfelt, dafs die Organisation der Arbeiter die Gewähr des socialen Friedens bedeute.

Der Verfasser hatte in der Vorrede mitgetheilt, dafs er ein Schüler Brentanos sei, dafs er dessen Strafsburger Vorlesungen seinem Werke zu Grunde gelegt habe, und dafs der genannte Herr auch die sämmtlichen Druckbogen des Werkes durchgesehen habe. Unter diesen Umständen war es nicht zu verwundern, dafs der Gedankengang, welcher in dem Werke, unter theils sehr abfälliger Beurtheilung des Verhaltens der auf anderem Standpunkte stehenden Arbeitgeber, zu der erwähnten These geführt hatte, auch die im Herbst desselben Jahres abgehaltene Generalversammlung des Vereins für Socialpolitik beherrschte, in welcher, nach schriftlich und mündlich erstattetem Berichte Brentanos, über Arbeitseinstellungen und die Fortbildung des Arbeitsvertrages verhandelt wurde.

Bis auf sehr wenige Ausnahmen waren die Theilnehmer an der Versammlung überzeugt von der vortrefflichen Wirkung der englischen Arbeiter-Organisationen auf die friedliche Gestaltung der dortigen socialen Zustände und von der Nothwendigkeit, jene Organisationen, im Interesse des socialen Friedens, auch auf Deutschland zu übertragen. Um der Wahrheit die Ehre zu geben, mufs freilich erwähnt werden, dafs einzelne der älteren, besonneneren, in unserm Vaterlande im höchsten Ansehen stehenden Nationalökonomen Bedenken trugen, sich den weitgehenden Anschauungen Brentanos unbedingt anzuschliefsen; um so lauter aber machte sich die jüngere, unter der Leitung des vorhin Genannten stehende Schule in ihrer Zustimmung bemerkbar. Die in diesem Nachwuchs der wissenschaftlichen Vertretung deutscher Nationalökonomie herrschende Gesinnung bethätigte sich fast in fanatischer Weise in den Ausbrüchen jubelnden Beifalles, als der ultramontane christlich-sociale Agitator und der berüchtigte Hetzkaplan sich in unqualificirbaren Angriffen auf die deutschen Arbeitgeber überboten.

Von dem Referenten Brentano, wie auch vielfach in der Verhandlung, wurde das Hauptgewicht auf die volle sociale Gleichberechtigung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer gelegt, welche in Deutschland fehle, in England aber

durch die Gewerkvereine vollkommen erreicht sei. Dies ist insofern richtig, als jene Gewerkvereine thatsächlich mit der Zeit eine solche Macht erlangt haben, dafs sie die Arbeitgeber gezwungen haben, diese Macht anzuerkennen, und dafs in den, auf dem Fufse vollkommener socialer Gleichberechtigung geführten Verhandlungen meistens die Arbeiter es sind, die den Arbeitgebern die Bedingungen des Arbeitsvertrages dictiren. Die Stellung dieser Arbeiterorganisationen charakterisirt Brentano mit folgenden Worten:

„Die Gewerkvereine der gelernten Arbeiter, noch vor 20 Jahren verpönt und um ihre Existenz ringend, sind von der herrschenden Klasse als regelmäfsiges Glied der bestehenden Gesellschaftsordnung recipirt worden. Sie gelten als Säule derselben; ihre Mitglieder gelten als respectable, ihre Führer sind fashionable geworden. Diese Auffassung herrscht heute allgemein bei Whigs und Tories, bei Minister und Arbeitgeber."

Der zweite Berichterstatter Bueck war verpflichtet, auf Grund der aus eigener Anschauung gewonnenen Ueberzeugung, den Ausführungen Brentanos entschieden entgegen zu treten; denn er hatte wahrgenommen, dafs in weiten Kreisen, nicht allein der englischen Arbeitgeber, in ganz entgegengesetzter Weise über die Gewerkvereine geurtheilt wird. Er war in der Lage, aus der damals neuesten Zeit Beispiele für das gewaltthätige und unheilvolle Auftreten der Gewerkvereine anzuführen. Der in der Versammlung herrschenden Anschauung stellte Bueck die begründete Behauptung gegenüber, dafs eine vollkommen durchgeführte, allgemeine Organisation der Arbeiter nicht den socialen Frieden, sondern die Herrschaft der rohen Gewalt, der selbstsüchtigen Leidenschaften, den Kampf bis aufs Messer bedeute.

Seit jener Versammlung sind $1^1/_2$ Jahre vergangen. In dieser Zeit haben sich, ganz besonders in England, manche Ereignisse vollzogen, die werthvolles Material zur Beantwortung der Frage bieten, welches von den entgegengesetzten Urtheilen über den Werth der Organisation der Arbeiter in den Thatsachen die bessere Begründung findet. In dieser Beziehung dürfte eine Betrachtung der neueren Vorgänge auf dem Gebiete der englischen Arbeiterbewegung nicht ohne Werth sein.

Der wirthschaftliche Niedergang in den achtziger Jahren hatte den englischen Grubenarbeitern nicht unerhebliche Lohnkürzungen auferlegt, gegen welche sie in folgenschweren Streikes, wie 1887 in Northumberland, vergeblich kämpften. Bereits damals wurde in den Kreisen der Grubenarbeiter der Gedanke erörtert, durch eine Beschränkung der Production im Wege zeitweiliger Einstellung der Arbeit die Kohlenpreise zu steigern; denn diese bildeten, wenn auch in verschiedener Form, die Grundlage für die Gestaltung und Berechnung der Löhne. Bald darauf trat eine aufsteigende wirthschaftliche Bewegung ein, die ein schnelles Steigen der Kohlenpreise zur Folge hatte. Damit waren Erhöhungen der Löhne verbunden, welche theils freiwillig von den Unternehmern gewährt, theils gegen deren Widerstand von den Arbeitern erkämpft wurden.

Inzwischen war eine gewaltige neue Bewegung in die englische Arbeiterwelt getragen. Der erfolgreiche Ausstand der Dockarbeiter im Jahre 1889 hatte die, in sehr weitem Umfange und mit Sturmeseile sich vollziehende Organisation zahlreicher Klassen der sogenannten „ungelernten" Arbeiter zur Folge. Diese, den socialdemokratischen Theorieen zugeneigten, meistens ganz auf dem Boden derselben stehenden neuen Gewerkvereine wurden auch lebhaft von dem Gedanken der nationalen wie internationalen Vereinigung beherrscht. Für die englischen Bergarbeiter wurde dieser Gedanke in die That übertragen durch den Führer der Bergleute in Yorkshire, Benjamin Pickard M. P., welcher, in gewissem Gegensatz zu der bereits seit Jahren bestehenden, den Charakter der alten Tradeunions tragenden „National-union" der Bergarbeiter, die „Miners federation of Great Britain" ins Leben rief. Während die alte „National union" die Thätigkeit auf dem Gebiet der Gesetzgebung und des Rechtsschutzes in den Vordergrund stellte, fafste die „Federation" hauptsächlich die Steigerung der Löhne und die gesetzliche Einführung des Achtstundentags ins Auge. Die meisten Gewerkvereine der Bergarbeiter, ganz besonders diejenigen der mittleren Grafschaften, schlossen sich der „Federation" an; eine Ausnahme machten die Gewerkvereine von Northumberland, Durham und South-Wales.

Im Jahre 1890 erreichte der industrielle Aufschwung sein Ende, und die rückläufige Bewegung übertrug sich, wenn auch anfänglich langsam, auch auf die Kohlenpreise. Diese bilden, wie bemerkt, nach einem in England lange anerkannten Princip die Grundlage für die Gestaltung der Löhne, entweder in der Form der gleitenden Scala, oder der Unterhandlung zwischen Vertretungskörperschaften der Arbeiter und der Unternehmer (negotiation). Dem Princip nach soll also der Lohn der Arbeiter mit dem Gewinn der Unternehmer steigen oder fallen. Bei dem Sinken der Preise mufsten die Arbeiter einer Lohnermäfsigung entgegensehen, und um derselben zu entgehen, beschlofs die „Federation", unter Führung Pickards, folgenden Gedanken auszuführen. Durch eine allgemeine Arbeitseinstellung der Mitglieder sollten die Förderung vermindert, und die Vorräthe aufgebraucht werden, um durch das derart eingeschränkte Angebot einem weiteren Rückgang der Preise vorzubeugen, bezw. eine Steigerung derselben herbeizuführen. Dem Beschlusse entsprechend wurden die Arbeitsverträge vierzehn Tage vorher zum 12. März gekündigt, mit der

Absicht, vierzehn Tage zu streiken und nach Wiederaufnahme der Arbeit einen Tag in der Woche zu feiern, um die Förderung weiter zurückzuhalten.

Die Zahl der Mitglieder der „Federation“ schätzte die Times vom 1. März c. auf etwa 175 000, sie meinte jedoch, dafs von denselben nur etwa 150 000 der ausgegebenen Parole folgen würden. Diese Schätzung scheint jedoch irrthümlich gewesen zu sein; denn von demselben Blatt werden, nach dem ausgebrochenen Streike, unter dem 17. März über die Zahl der Ausständigen folgende Angaben gemacht:

| | |
|---|---|
| In Yorkshire | 82 037 |
| „ Lancashire | 80 946 |
| Midland Federation | 64 046 |
| Derbyshire | 32 062 |
| Nottinghamshire | 21 512 |
| North-Wales | 12 789 |
| Leicestershire | 5 755 |
| South-Derbyshire | 5 500 |
| Cumberland | 7 785 |
| Summa | 312 432. |

Hierzu kamen noch etwa 90 000 ausständige Kohlenarbeiter infolge des gleichzeitig eingetretenen Streikes in Durham, der in keinem Zusammenhang mit dem von der „Federation“ angestifteten stand. So feierten gleichzeitig rund 402 500 Kohlenarbeiter, eine Arbeitseinstellung wie niemals zuvor.

Dieser vierzehn Tage vorher bereits mit ziemlicher Bestimmtheit erwartete Streike versetzte alle Kohlenverbraucher in eine hochgradige Erregung. Da ernstlicher Kohlenmangel befürchtet wurde, suchte Jeder sich zu versorgen, und die panikartige Ueberstürzung, mit der dies geschah, trieb die Preise sprungweise in die Höhe. Im Kleinhandel verdoppelten sich die Preise in wenigen Tagen, worunter ganz besonders die ärmeren Volksklassen zu leiden hatten. Dafs unter diesen Umständen die mit Vorräthen versehenen Händler und Grubenbesitzer, mindestens für den Augenblick, sehr gute Geschäfte machten, trug zur Erregung um so mehr bei, als die durch den Beschlufs der Bergleute dem Lande zugefügten schweren Schädigungen sehr schnell offen hervortraten. In vielen gröfseren Industrieen wurde, in Voraussicht des eintretenden Kohlenmangels, den Arbeitern gekündigt. Zahlreiche andere Werke, welche bei der gedrückten Geschäftslage ohnehin nur noch knapp ihre Rechnung fanden, sahen sich veranlafst den Betrieb einzustellen, da sie die Erhöhung ihrer Productionskosten infolge der gesteigerten Kohlenpreise nicht zu ertragen vermochten. Auch die Eisenbahnen beschränkten mit dem Ausbruch des Streikes die Zahl ihrer Züge in weitem Umfange und entliefsen ihre überzähligen Arbeiter. So verfielen grofse Arbeitermassen, deren Zahl auf etwa 200 000 geschätzt wurde, dem höchst traurigen Geschick der unverschuldeten Arbeitslosigkeit und damit der Noth und dem Elend. Und dies, weil es ihren Genossen im Bergbau in dem Bewufstsein ihrer durch die Organisation erreichten Stärke gefiel, den Versuch zu machen, eines der unumstöfslichsten wirthschaftlichen Gesetze, die Regelung des Preises nach Angebot und Nachfrage, mit roher Gewalt über den Haufen zu werfen!

Nachdem der Ausstand Montag den 14. März zum Ausbruch gelangt war, traten die Delegirten der „Miners Federation“ in London zu einer Conferenz zusammen, um über die Dauer des Streikes, der Vergnügungswoche, „play week“, wie sie es in frivoler Weise nannten, zu berathen.

Ernste Beobachter der Lage waren nicht im Zweifel, dafs der Streike nicht über eine Woche ausgedehnt werden würde; denn bei vielen Arbeitern war ersichtlich die Ernüchterung bereits eingetreten. Auch die Führer waren augenscheinlich, in Erkenntnifs des angerichteten Unheils, darauf bedacht, einen Rückzug anzutreten, und nur besorgt, ihn mit grofsen Worten zu verkleiden. Vielfach war ihnen ausführlich dargelegt worden, dafs die Folge ihres unüberlegten Handelns eine Einschränkung auf allen Gebieten des Kohlenverbrauchs sein werde, dafs sie die Nachfrage mehr einschränken werden als die Versorgung, und dafs, wenn die Preise wieder gesunken sein würden, keine besondere Einschränkung der Förderung nöthig sein werde, da solche ohnehin durch den reducirten Verbrauch bedingt werden würde. Die Thatsachen sprachen dafür, dafs diese Auffassung die richtige war. Bereits vor dem Ausbruch des Streikes hatten an der Londoner Kohlenbörse die Notirungen ihren Höhepunkt erreicht; den Verlauf des Streikes begleiteten fallende Kohlenpreise. Am 18. März fiel an der Börse zu London der Preis für best Wallsend von 34 auf 28,5 sh, für Küchenkohlen von 32 auf 24 sh per ton.

Die Conferenz der Delegirten der „Miners Federation“, an welcher der Anstifter Pickard theilzunehmen durch Krankheit verhindert war, fafste folgenden Beschlufs: „Angesichts der Thatsache, dafs der Zweck erreicht ist, behufs dessen die Gruben zum Stillstande gebracht wurden, räth die Conferenz allen mit der »Federation« in Verbindung stehenden Arbeitern, am nächsten Montag die Arbeit wieder aufzunehmen.“ Zu diesem Beschlusse sagte die „Times“ in ihrem Leitartikel vom 18. März sehr charakteristisch:

„Manche Zwecke können als durch die Arbeitseinstellung erreicht bezeichnet werden; die meisten Leute würden aber in Verlegenheit gerathen, herauszufinden, welches Zweckes wegen die Gruben geschlossen worden sind. Die Bergleute haben an Lohn zwischen 400 000 und 500 000 Pfund verloren; war das der grofse Zweck, welchen die verfolgten, die den Stillstand angeordnet hatten? Eine sehr grofse Anzahl von Arbeitern ist durch die gewaltsame Unterbrechung der

Kohlenversorgung aus ihren Arbeitsstellen geworfen, in vielen Fällen für länger als eine Woche; ist das die Heldenthat, auf welche die »Miners Federation« stolz ist? Oder war es der Zweck, den Zwischenhändlern auf Kosten der grofsen Körperschaft der Consumenten und insbesondere der Armen zu grofsen Gewinnen zu verhelfen? In diesem Falle würde das Frohlocken der Führer vollständig gerechtfertigt sein. Vielleicht bezweckten sie, den Kohlenwerksbesitzern es zu erleichtern, den Vorrath an minderwerthigen Kohlen zu guten Preisen abzusetzen; in diesem Falle mufs ihnen zugestanden werden, dafs sie ihren Zweck erreicht haben. Aber sie mögen vielleicht gröfsere Zwecke verfolgt haben, sie sind vielleicht darauf bedacht gewesen, mit dem Kohlenvorrath des Landes hauszuhalten, indem sie den Geschäftsbetrieben, die jetzt schon eingeschränkt werden, einen schweren Schlag versetzten und in dieser Weise die Nachfrage nach Kohlen verringerten. Auch in diesem Falle wieder müssen diese scharfsinnigen Personen beglückwünscht werden wegen ihrer aufserordentlichen Fähigkeit, die geeigneten Mittel anzuwenden. Aber, wenn wir diese verschiedenen Heldenthaten überblicken, ist es uns doch nicht möglich, zu entscheiden, welche von denselben am werthvollsten ist für den einzelnen Bergarbeiter, dessen Baarverlust wenigstens 30 sh beträgt, und wir sind demzufolge aufser stande, den Zweck zu erkennen, wegen dessen die Gruben geschlossen wurden. Mr. Pickard fühlt augenscheinlich, dafs die Situation ziemlich dunkel ist, denn er hat an den Secretär der »Miners Federation« ein langes Schreiben gerichtet. Die Delegirtenversammlung mufs eine recht bemerkenswerth scharfsinnige Gesellschaft sein, wenn sie ihren Weg durch die unzusammenhängenden Auslassungen des Mr. Pickard findet. Nach seiner Ansicht ist unter anderen grofsen Lehren, welche der Ausstand gebracht hat, hervorzuheben, dafs der Verkaufspreis von Kohle sich nicht nach Angebot und Nachfrage regelt; nach seiner Ansicht ist auch bewiesen, dafs nirgends im Lande ein Anlafs zur Reduction der Löhne vorliegt. In seinem Schreiben sind noch manche andere überraschende, wenn auch weniger verständliche Entdeckungen, aber die Schlufsfolgerung des ganzen Schreibens, dafs die Arbeiter am nächsten Montag die Arbeit so einmüthig wieder aufnehmen möchten, wie sie dieselbe am letzten Sonnabend verlassen haben, mufs als eine Antiklimax erscheinen, trotz all der tapferen Worte des Mr. Pickard."

Aus der angeführten Liste der am Streike betheiligten Arbeiter ist zu ersehen, dafs die mittleren Grafschaften das gröfste Contingent gestellt hatten. Schreiber dieses hat im Sommer 1890 aus den Büchern einer bei Chesterfield belegenen bedeutenden Grube ersehen, dafs die Löhne in diesen Gegenden folgende Erhöhungen erfahren hatten:

| | |
|---|---|
| October 1888 . . . | 10 % |
| Juli 1889 . . . . . | 5 „ |
| October 1889 . . . | 5 „ |
| Januar 1890 . . . | 10 „ |
| März 1890 . . . . | 5 „ |
| 1. August 1890 . . | 5 „ |
| Zusammen also | 40 % |

Vor der letzten 5procentigen Erhöhung verdienten auf der erwähnten Grube im Durchschnitt:

die Hauer 6 sh 6 d bei 8stündiger Schicht von Bank zu Bank;

die Roadmen 4 sh 6 d;

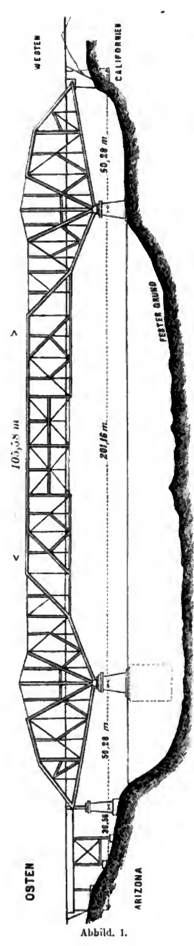
die Jungen 2 sh 6 d.

Einzelne Hauer verdienten in einer Schicht bis 10 sh 7 d.

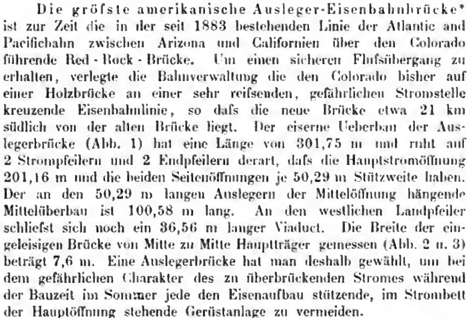
Diese Lohnerhöhungen, welche sich unzweifelhaft im ganzen Lande in ähnlicher Weise vollzogen haben, mufsten infolge des geltenden Princips mit den steigenden Kohlenpreisen gewährt werden. Entsprach es nun wohl dem vielgerühmten einsichtsvollen Verhalten der englischen Arbeiterorganisationen, dafs eine der gröfsten derselben ihre Macht zu einem thörichten Experimente gebrauchte, welches unendliche Schädigungen über das Land und namentlich über weite Kreise der ärmeren Volksklassen bringen mufste und gebracht hat? Kann die nicht nur kurzsichtige, sondern sogar unvernünftige Voraussetzung, dafs, nachdem die Ursache der vierzigprocentigen Steigerung der Löhne, der hohe Kohlenpreis, geschwunden, der Effect desselben durch einen Gewaltstreich aufrecht erhalten werden könne, der, bei den ersichtlich im Rückgange befindlichen wirthschaftlichen Verhältnissen, nur die Einschränkung des Kohlenverbrauchs zur dauernden Folge haben konnte, kann solche Handlungsweise wohl in Einklang gebracht werden mit der den englischen Gewerkvereinen angedichteten hohen Mission, Träger des socialen Friedens zu sein? Wir sollten meinen, dafs aus diesem Vorgange gerade das Gegentheil zu schliefsen ist, um so mehr, da derselbe auch als ein unerhörter Uebergriff in die Rechte der Arbeitgeber angesehen werden mufs. Die Arbeiter-Organisation mafst sich hier an, weit über die Verständigung bezüglich des Arbeitsvertrages hinaus, willkürlich in den Geschäftsbetrieb des Unternehmers einzugreifen. Dieser hat sein Kapital und seine Intelligenz für das Gelingen des Werkes eingesetzt und ihm kommt es allein zu, über den Geschäftsbetrieb, den Umfang der Production, den Verkauf der Producte zu bestimmen.

Vorgreifend sei hier gleich erwähnt, dafs eine ähnliche Begriffsverwirrung und Ueberhebung, wie bei der Miners Federation, auch bei den Streikenden in Durham in die Erscheinung tritt, worüber in einem II. (Schlufs-) Artikel berichtet werden soll.

# Die Red-Rock-Brücke.



Abbild. 1.


Die gröfste amerikanische Ausleger-Eisenbahnbrücke* ist zur Zeit die in der seit 1883 bestehenden Linie der Atlantic and Pacificbahn zwischen Arizona und Californien über den Colorado führende Red - Rock - Brücke. Um einen sicheren Flufsübergang zu erhalten, verlegte die Bahnverwaltung die den Colorado bisher auf einer Holzbrücke an einer sehr reifsenden, gefährlichen Stromstelle kreuzende Eisenbahnlinie, so dafs die neue Brücke etwa 21 km südlich von der alten Brücke liegt. Der eiserne Ueberbau der Auslegerbrücke (Abb. 1) hat eine Länge von 301,75 m und ruht auf 2 Strompfeilern und 2 Endpfeilern derart, dafs die Hauptstromöffnung 201,16 m und die beiden Seitenöffnungen je 50,29 m Stützweite haben. Der an den 50,29 m langen Auslegern der Mittelöffnung hängende Mittelüberbau ist 100,58 m lang. An den westlichen Landpfeiler schliefst sich noch ein 36,56 m langer Viaduct. Die Breite der eingeleisigen Brücke von Mitte zu Mitte Hauptträger gemessen (Abb. 2 u. 3) beträgt 7,6 m. Eine Auslegerbrücke hat man deshalb gewählt, um bei dem gefährlichen Charakter des zu überbrückenden Stromes während der Bauzeit im Sommer jede den Eisenaufbau stützende, im Strombett der Hauptöffnung stehende Gerüstanlage zu vermeiden.

Das eigentliche Tragwerk des Ueberbaues ist aus Flammofen-Flufseisen (open hearth steel), alle übrigen Theile, als Bahngerippe, Verankerungen u. dergl., ebenso auch der Ueberbau des anschliefsenden Viaductes sind aus Schweifseisen.

Den Gewichten nach vertheilt sich das Material wie folgt:

| | Benennung der Bautheile | Schweifseisen t | Flufseisen t | Zusammen t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Westliche Pfeilerverankerung, ausschliefslich der Querträger . . . . . . . . | 12 | 23 | 35 |
| 2 | Oestliche, desgleichen . . . . . . . . | 12 | 30 | 42 |
| 3 | Bahngerippe der Ausleger (anchor and cantilever arms) einschliefslich der bei der Aufstellung gebrauchten 7,5 t an Verstärkungs-Zwischenträgern (reinforcing stringers) . . . . . . . . . | 51 | 72 | 123 |
| 4 | Zwei Endausleger (anchor arms) . . . | 103 | 337 | 440 |
| 5 | Zwei Ausleger der Mittelöffnung (cantilever arms) . . . . . . . . . . | 101 | 316 | 417 |
| 6 | Ständerwerk über den Pfeilern . . . . | 30 | 51 | 81 |
| 7 | Zubehör der ausdehnbaren Felder (Ermöglichung der Längenverschiebung infolge der Wärmeänderungen) . . . | 8 | 50 | 58 |
| 8 | Hülfsglieder für die Aufstellung (Keile, Verstärkungsträger u. s. w.) . . . . | 28 | 7 | 35 |
| 9 | Mittelüberbau (an den Auslegern aufgehängt) . . . . . . . . . . . . . | 181 | 137 | 318 |
| | Zusammen . . . . . | 526 | 1023 | 1549 |

Danach beträgt das Gewicht des eingeleisigen Ueberbaues auf 1 m Länge $\frac{1549}{301,75} = 5,13$ t. Der an den Auslegern hängende Mittelüberbau wiegt $\frac{318+58}{100,58} = 3,74$ t und die Auslegerstrecke des Ueberbaues, einschliefslich der Verankerung und des Ständerwerks über den Pfeilern: $\frac{1138}{4 \cdot 50,29} = 5,66$ t.

* Nach „Transactions of the American Society of Civil Engineers“, Decemberheft 1891.

Der gröfste Lagerdruck der Pfeiler beträgt 20 kg auf 1 qcm Grundfläche.

Das Flammofen-Flufseisen mufste folgende Bedingungen erfüllen:

| | mindestens | höchstens |
|---|---|---|
| Zugfestigkeit | | |
| (für gezogene Glieder) | 41 kg | 47 kg |
| (für gedrückte Glieder) | 45 „ | 50 „ |

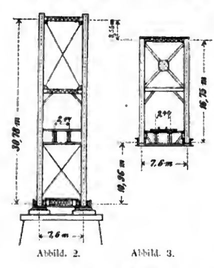
Elasticitätsgrenze nicht weniger als die Hälfte der Zugfestigkeit.
Dehnung etwa 20 %.
Querschnittsverminderung etwa 41 %.

Bei der Berechnung des Ueberbaues wurden folgende Lasten zu Grunde gelegt: 1. Verkehrslast: Zwei Locomotiven mit Tender, je 95,5 t schwer, bei welchen 46,7 t auf eine Radweite von 3,6 m vertheilt liegen, und im Anschlufs daran eine Last von 4,5 t auf 1 m Länge. — 2. Eigengewicht: 0,67 t für 1 m Oberbau; 0,67 t für 1 m Bahngerippe; 4,8 bis 6,1 t für 1 m Gewicht der Auslegerträger; 2,3 t für 1 m Gewicht der Träger des Mittelüberbaues. — 3. Winddruck: etwa 150 kg auf 1 qm Fläche des Zuges und beider Hauptträger.

Die Kosten der Brücke betrugen für den Unterbau rund 972 000 ℳ, für den Ueberbau rund 967 000 ℳ, zusammen 1 939 000 ℳ, oder 6428 ℳ auf 1 m Ueberbaulänge.

Der Bau begann im Jahre 1889 und war am 25. Juni 1890 fertig. Die Ausführung des Unterbaues, einschliefslich der Luftdruckgründung der Pfeiler, wurde der Unternehmerfirma Sooysmith & Co. überlassen. Entwurf und Ausführung des eisernen Ueberbaues rührten von der Phönix Bridge Company her.

Zu bemerken wäre noch, dafs bei Einrichtung der Längenbeweglichkeit des Ueberbaues, damit alle seine Theile, ohne Inanspruchnahme der Pfeiler, den Aenderungen der Luftwärme entsprechend, sich ausdehnen und zusammenziehen können, ein Temperaturunterschied von 26 bis 125 ° F. (— 3 bis 41° R.) angenommen worden ist. Das giebt für die Länge der Hauptöffnung (201,16 m) ein nothwendiges Spiel von 133 mm. Die Beweglichkeit ist daselbst in die Ober und Untergurte der Hauptträger des Mittelüberbaues eingelegt, so dafs der Ueberbau auf den beiden Mittelpfeilern fest liegt. Die Beweglichkeit der Seitenöffnungen des Ueberbaues ist dadurch gewahrt, dafs die Ankerständer über den Endpfeilern um die unteren Ankerbolzen eine leichte Pendelung ausführen können. —*.




Abbild. 2. Abbild. 3.

# Zur Panzerplattenfrage. II.

Von J. Castner.

Die Erfolge der Panzerplattentechnik haben die Panzerfrage immer mehr dem Vordergrund des Kriegsschiffbaues zugedrängt. Der scheinbar beendete Wettkampf zwischen Geschütz und Panzer ist von neuem ernst entbrannt. Aber nicht um Steigerung der Panzerdicke und der lebendigen Kraft des Geschosses handelt es sich, wie bisher; der heutige Kampf findet vielmehr seine Angelpunkte auf der einen Seite in dem Panzermaterial und seiner technischen Bearbeitung, auf der andern Seite in der Steigerung der Widerstandsfähigkeit der Panzergeschosse. Unsere Geschütztechnik ist zu einer Stufe der Entwicklung gelangt, welche sie dazu befähigt, allen Anforderungen, die bezüglich der dem Panzergeschofs zu ertheilenden lebendigen Kraft an sie gestellt werden können, Genüge zu leisten. Aber die neuesten Fortschritte der Panzerplattentechnik haben zur Folge gehabt, dafs die Geschosse nicht mehr die hinreichende Festigkeit besitzen, um ihre lebendige Kraft als Arbeitskraft lediglich zum Durchdringen der Panzerplatte zur Geltung zu bringen, sie wird zum Theil im Zertrümmern des Geschosses und Fortschleudern seiner Bruchstücke verbraucht. Dieser Theil der Geschofsarbeitskraft geht dem eigentlichen Zweck verloren. Die Geschofstechnik ist hierdurch vor eine sehr schwierige Aufgabe gestellt, deren Lösung vermuthlich von der Wahl eines andern Metalls nicht allein abhängt, auch nicht nur der Anwendung eines neuen Härteverfahrens gelingt, dem vielleicht noch die Form und Einrichtung, sowie das Herstellungsverfahren des Geschosses zu Hülfe kommen mufs. Weitere Versuche werden noch manche Aufklärung auf diesem Gebiet verschaffen müssen. Auch die in den Vereinigten Staaten von Nordamerika angestellten Schiefsversuche, über deren Ergebnisse S. 209 und 332 d. lfd. Jahrg. von „Stahl und Eisen" berichtet worden, geben noch kein vollständiges Bild oder einwandfreies Urtheil, weil die Wirkung zweier Geschosse verschiedenen Kalibers und gleicher lebendiger Kraft gegen eine Panzerplatte insofern

eine verschiedene ist, als das Geschofs von gröfserem Durchmesser zwar weniger tief eindringt, oder nur eine schwächere Platte zu durchschlagen vermag, dagegen in höherem Grade seine Wirkung auf Erzeugung von Rissen und Sprüngen in der Platte äufsert. Ein Beispiel wird dies erläutern.

Im Juli 1891 wurden in Gâvre zwei Nickelstahlplatten ganz gleicher Fertigung aus Creuzot beschossen. Die eine Platte 2,518 m lang, 2,52 m breit und 265 mm dick, erhielt 5 Schufs aus einer 16-cm-Kanone, deren 45 kg schwere Granaten aus Schmiedestahl mit 658 m Geschwindigkeit oder 994 mt lebendiger Kraft auftrafen. Um eine gleich dicke Eisenplatte zu durchschlagen, würde eine Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses von 521 m, oder eine lebendige Kraft von 623 mt genügt haben. Von den 5 Geschossen ist eins zerschellt, alle anderen sind stecken geblieben. Die Eindringungstiefe der 5 Geschosse betrug 309, 393, 283, 428 und 344 mm, im Durchschnitt 351,4 mm, oder das 2,2fache des Geschofsdurchmessers. Aufser diesen Eindrücken wurden nur einige schwache Risse in der Platte hervorgerufen.

Die zweite Platte, 2,516 m lang, 2,52 m breit und 250 mm dick, erhielt 3 Schufs aus einer 24-cm-Kanone mit Hartgufsgeschossen aus Chatillon-Commentry. Die 144 kg schweren Geschosse trafen die Platte mit 409 m Geschwindigkeit oder 1233 mt lebendiger Kraft. Um eine Eisenplatte gleicher Dicke zu durchschlagen, würden 372 m Geschofsgeschwindigkeit oder 1017 mt lebendige Kraft ausgereicht haben. Die 3 Geschosse zersprangen in grofse Stücke. Eins der Geschosse drang 156 mm, also wenig mehr als den halben Geschofsdurchmesser, tief in die Platte ein (die Eindringungstiefe der beiden anderen Geschosse ist nicht bekannt), aber sie hatte 2 grofse sich kreuzende Sprünge erhalten. Der Versuch hat gezeigt, dafs die 24-cm-Granaten bei sehr viel geringerer Eindringungstiefe, als diejenige, welche die 16-cm-Granaten erreichten, grofse Sprünge hervorgerufen haben, die in der andern Platte nicht entstanden.

Trotz alledem giebt dieser Vergleichsversuch kein klares Bild, weil die 15-cm-Schmiedestahlgranaten ein sehr viel gröfseres Widerstandsvermögen besessen haben, als die 24-cm-Hartgufsgeschosse, und deshalb zu einer gröfseren Arbeitsleistung in der Platte befähigt waren. Jene Geschosse trafen die Platte mit 5, letztere mit nur 2,72 mt lebendiger Kraft a. d. qcm, dennoch ist von jenen nur eins zerschellt, während alle 24-cm-Geschosse in Stücke zersprangen; es ist also nur ein Theil ihrer an sich gröfseren totalen lebendigen Kraft gegen die Platte zur Wirkung gekommen. Es fragt sich daher, wie das Verhalten der Platte gewesen sein würde, wenn die 24-cm-Geschosse die gleiche Widerstandsfähigkeit und die gleiche lebendige Kraft a. d. qcm des Geschofsquerschnitts besessen hätten, wie die 15-cm-Granaten.

Vergleichen wir die Ergebnisse dieses Versuchs mit denjenigen, die zu Indianhead am 31. October und 14. November 1891 erlangt wurden (s. Seite 215 und ff.), so ergiebt sich etwa Folgendes:

Die Dicke der Panzerplatten zu Gâvre und Indianhead war gleich. Der Geschofsdurchmesser betrug dort (16 cm) 0,6, hier (15,2 cm) 0,58 der Plattendicke, die lebendige Kraft des auftreffenden Geschosses in Gâvre 994, in Indianhead 929 mt, oder 5 und 5,12 mt a. d. qcm des Geschofsquerschnitts. Die mittlere Eindringungstiefe der fünf 16-cm-Granaten in Gâvre von 351 mm entspricht im Verhältnifs derjenigen in den Platten Nr. 3 (reine Stahlplatte nach Harvey behandelt der Bethlehemwerke) und 5 (Nickelstahlplatte mit niedrigem Kohlegehalt nach Harvey behandelt von Carnegie) des Indianheadversuchs, jedoch waren die in diesen beiden Platten entstandenen Risse und Sprünge sehr viel gröfser — die in Platte Nr. 3 sind als „schlimme“ bezeichnet worden — als die der französischen Platten.

Beim Beschiefsen der zweiten Platte in Gâvre mit der 24-cm-Kanone hatte das mit 1233 mt lebendiger Kraft auftreffende Geschofs nahezu den Durchmesser der Platte. Während aber bei der 16-cm-Kanone 994 mt lebendige Kraft ausreichten, von der Plattenmasse so viel zu verdrängen, dafs die Bildung eines vollen Schufslochs nahezu vollendet war, reichte dazu die Arbeitskraft des 24-cm-Geschosses bei weitem nicht hin. Die Querschnittsflächen beider Geschosse verhalten sich ihrem Inhalte nach wie 1 : 2,2. Dort localisirte sich die Arbeit des Geschosses nahezu auf die Treffstelle, was aus dem Ausbleiben längerer Risse hervorgeht, hier dagegen hatte die Platte eine erheblich gröfsere Arbeitskraft des Geschosses aufzunehmen, die jedoch nicht ausreichte, ein Loch von der Gröfse des Geschofsquerschnitts auszustofsen, oder nur vorzubereiten. Das Widerstandsvermögen der Platte reichte nicht aus, die Arbeitskraft des Geschosses an der Treffstelle aufzufangen und in Schwingungen durch die ganze Platte fortzupflanzen; es entstanden deshalb die die Platte durchquerenden Sprünge. Demnach wird die Zähigkeit des Plattenmaterials von Geschossen gröfseren Kalibers in höherem Mafse beansprucht, als von denen kleineren Querschnitts. Hierbei wird jedoch die Gröfse der lebendigen Kraft des Geschosses mitbestimmend sein und es ist die Frage, ob die grofsen Sprünge entstanden sein würden, wenn auch die 24-cm-Granaten mit 5 mt Kraft a. d. qcm die Platte getroffen hätten. Es erinnert dies an die zu Anfang der Panzerzeit in den sechziger Jahren viel, besonders in den Vereinigten Staaten von

Nordamerika, vertretene „Erschütterungstheorie“ (raking-system), nach welcher es für vortheilhafter galt, die Schiffswand nicht glatt zu durchbohren, sondern durch den Anprall sehr schwerer Rundbomben aus Bombenkanonen zu erschüttern, dadurch Sprünge in der Panzerung hervorzurufen und dieselbe in Stücken herabzuschlagen. Vielleicht käme man gelegentlich auf diese Theorie wieder zurück, wenn es nicht gelingen sollte, die Panzergeschosse der Schiffs- und Küstengeschütze in allen Kalibern von solcher Widerstandsfähigkeit herzustellen, dafs sie imstande sind, ihre ganze Arbeitskraft auf das Durchschlagen auch der stärksten Panzer zur Geltung zu bringen. Die Artillerie wird immer das Durchschiefsen des Panzers (punching-system, das s. Zt. dem raking-system gegenübergestellte Princip der Bekämpfung des Panzers) im Auge behalten müssen, um die Sprengwirkung ihrer mit brisanten Sprengstoffen gefüllten Granaten hinter der Schiffswand, innerhalb des Schiffsraumes, sich bethätigen zu lassen. Das blofse Zertrümmern der Panzerplatten, um sie von der Schiffswand herunterzubrechen, könnte nur als ein Nothbehelf in solchen Fällen versucht werden, wenn ein Durchschiefsen nicht gelingen will, denn die schnell verlaufenden und wechselnden Situationen des Seekampfes werden selten die Zeit und Möglichkeit bieten, um die in der Panzerbekleidung der Schiffswand geschaffenen Lücken durch Beschiefsung mit Sprenggranaten ausnützen zu können.

In Frankreich haben auf Veranlassung des Marineministers Barbey sehr ausgedehnte Schiefsversuche gegen Schiffsziele stattgefunden, bei denen sich ergab, dafs aus einem Panzerdeck, über welchem in 1 m Abstand eine mit 25 kg Melinit * geladene 32-cm-Granate krepirte, nur durch den Stofs der Explosionsgase ein Loch von 1 qm Gröfse herausgeschlagen wurde. Das Panzerdeck war gebildet aus I-Barren, mit einem 10 mm dicken Blech belegt, auf welchem die das Panzerdeck bildenden 90 mm dicken Stahlplatten befestigt waren. Die aufserordentliche Sprengwirkung der mit brisanten Sprengstoffen geladenen Granaten hat mit dazu beigetragen, den im Laufe der Zeit zu einem langsamen Pulsschlag gemäfsigten Wettstreit zwischen Artillerie und Panzer neu zu beleben. Französische Schiefsversuche hatten gezeigt, dafs die Brisanzgeschosse durch den Anprall an einen verhältnifsmäfsig schwachen Panzer zur Explosion gebracht wurden, bevor sie die Panzerwand zu durchdringen vermochten. Dies gab Veranlassung zur Bekleidung des ganzen todten Werkes neuerer Panzerschiffe mit einem nur etwa 100 mm dicken Stahlpanzer, wie ihn der französische Panzerkreuzer Dupuy de Lôme trägt. Aus demselben Anlafs ist die leichte Panzerung der Batterie auf den neuesten Panzerschlachtschiffen der meisten Kriegsflotten hervorgegangen, welche gleichzeitig gegen das Feuer der leichten Schnellfeuerkanonen schützen soll. Solchen Panzerschutz giebt man auch den auf dem Oberdeck und auf dessen Aufbauten aufgestellten Schnellfeuerkanonen. Diese meist kappenförmigen Schutzschilde, mit denen man auch die auf drehbaren Geschützscheiben in oben offenen Panzerthürmen stehenden schweren Geschütze versehen hat, sind mit der Laffete (Drehscheibe) verbunden und mit ihr auf dem Rahmen oder Untersatz drehbar und haben eine Stärke bis zu 40 mm. Die Panzerungen der in der Batterie stehenden Geschütze sind dagegen feststehende Schutzschilde, bilden Theile der Seitenwände des Schiffes und sind meist 10 bis 11 cm dick. Wie aus französischen Versuchen hervorging, soll eine 15 mm dicke Platte genügen, um eine Melinitgranate noch in der Bordwand zur Explosion zu bringen und dadurch die Sprengwirkung vom Panzerdeck abzuhalten. Aus diesen Erfahrungen hat nun aber die Artillerie Anlafs genommen, ihren Aufschlagzünder, welcher die sofortige Explosion des Geschosses bei seinem Auftreffen bewirkt, eine Einrichtung zu geben, welche die Entzündung der Sprengladung so verlangsamt, dafs das Geschofs Zeit behält, durch die Bordwand hindurch in den Schiffsraum einzudringen und erst dort zu krepiren.

Wie sich nun auch in weiterer Folge der Wettstreit zwischen Artillerie und Panzer entwickeln mag, die Plattentechnik wird es immer als ihre Hauptaufgabe betrachten müssen, die auftreffenden Geschosse abzuweisen, ihnen das Hindurchgehen zu verweigern. Ihr Ziel wird es bleiben, wie bereits auf S. 212 angedeutet wurde, den Platten nach aufsen bei gröfster Härte die möglichste Festigkeit zu geben und die bis zu einem gewissen Grad unvermeidliche Neigung dieser Metallschicht zur Bildung von Rissen und Sprüngen durch eine ebenso feste, wie zähe Hinterschicht zum Schutz gegen Zerklüften und Zerfallen aufzuheben.

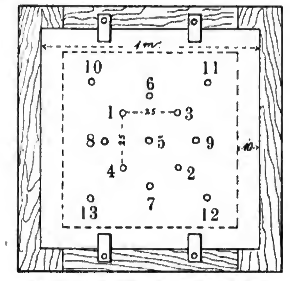
In der Herstellung von Panzerplatten zu Schutzschilden und Panzerdecks hat die französische Industrie bemerkenswerthe Erfolge erzielt. Nachdem bei Gâvre mit der 10-cm-Kanone 40 mm dicke Platten aus einem „Specialstahl“ beschossen wurden, die hierbei ein bis 45 % gröfseres Widerstandsvermögen zeigten, als Platten aus gewöhnlichem Stahl, fand vor kurzem auf dem Schiefsplatze bei Sevran-Livry (etwa 12 km nordöstlich Paris, wo sich ein grofses Laboratorium der Marine befindet) ein Schiefsversuch gegen

* Melinit ist, wie aus einer Druckschrift Turpins hervorgeht, die er anläfslich des gegen ihn angestrengten bekannten Hochverrathsprocesses veröffentlichte, reine Pikrinsäure, welche in geschmolzenem Zustande in das Geschofs eingebracht und, ähnlich wie nasse Schiefswolle durch Vermittlung trockener, durch Zwischenfügung einer gewissen Menge pulverisirter Pikrinsäure mittels eines gewöhnlichen Zünders zur Explosion gebracht wird.

6 Panzerplatten statt, welche aus den Werken von Creuzot, Chatillon-Commentry, St. Chamond, St. Etienne, der Gebrüder Marrel und Holtzer-Unieux herrührten, über dessen Ergebnisse „Génie civil" vom 2. April 1892 berichtet. Die Platten aus einer speciellen Stahlsorte, deren Herstellung nicht bekannt gegeben wurde, hatten 1 m Seitenlänge und 72 mm Dicke. Sie wurden in einem Holzrahmen mittels Klammern (s. Abbild.) derart befestigt, dafs ein etwa 10 cm breiter Rand auf den Holzrahmen auflag und der übrige Theil der Platte, ein Quadrat von 80 cm Seitenlänge, gegen welchen geschossen werden sollte, ganz unbedeckt blieb. Mit Recht wird angenommen, dafs die übliche Befestigung der Platten auf einer festen, massiven Holzhinterlage von 50 bis 80 cm Dicke ein falsches Bild von dem Widerstandsvermögen der Platten giebt, weil die Holzhinterlage dasselbe wesentlich unterstützt. Auf die Ermittlung des Widerstands isolirter Platten mufs Werth gelegt werden, weil diese dünnen Panzerplatten auf Schiffen meist ohne Holzhinterlage verwendet werden.

Die Beschiefsung der 6 Versuchsplatten geschah aus einer 65-mm-Schnellfeuerkanone, deren 4 kg schwere Granaten aus geschmiedetem Stahl mit einer Geschwindigkeit von 355 m auftrafen. Die Anfangsgeschwindigkeit dieses Geschützes mit voller Gebrauchsladung beträgt 620 m, der ein Durchschlagsvermögen des Geschosses von 14 cm Eisen entspricht. Zunächst geschahen 5 Schufs gegen jede Platte in der Reihenfolge, wie sie unsere Abbildung angiebt. Keine der Platten wurde von einem der Geschosse, die sämmtlich zerbrachen, durchdrungen; sie zeigten selbst nicht nennenswerthe Ausbauchungen auf der Rückseite, und 4 Platten nur schwache Risse. Man beschlofs deshalb, gegen die intacten Theile dieser 4 Platten die Beschiefsung mit je 4 Stahlgeschossen in der in der Abbildung angegebenen Weise als Gewaltprobe fortzusetzen. Aber die 4 Schüsse hatten keine anderen Erfolge, wie die 5 Schüsse der ersten Beschiefsung; trotz der Annäherung der Schufslöcher war kein Sprung oder Bruch entstanden. Die Stahlgeschosse zerbrachen. Die Eindringungstiefe der Geschosse in die Platten war, je nach der Widerstandsfähigkeit der letzteren, verschieden, den gröfsten Widerstand zeigte die Platte von St. Etienne, in welcher die durchschnittliche Eindringung 59 mm betrug. Aufser einigen leichten Rissen auf den Ausbauchungen der Rückseite und an den Rändern der Schufslöcher in der Vorderseite hatte die Platte keinerlei Beschädigung erlitten. Die Platte von St. Chamond ergab 63,8 mm durchschnittliche Eindringung; sie zeigte hinten einige Abblätterungen, aber im übrigen keinen Rifs. Ihr Widerstandsvermögen blieb wenig hinter dem der Platte von St. Etienne zurück. Die Platte aus Creuzot zeigte von allen die gröfste Gleichmäfsigkeit. Die mittlere Eindringung der Geschosse in dieselbe betrug 62,9 mm, ohne irgend welche Beschädigung. Die Platte der Gebrüder Marrel erschien weicher als die anderen, denn die mittlere Eindringungstiefe der Geschosse erreichte 71 mm, dagegen zeichnete sie sich durch das Fehlen jedweder Beschädigung an Rissen, Abblätterungen u. s. w., sowie durch eine auffallend gleichmäfsige Beschaffenheit aus.

Um schliefslich festzustellen, welche lebendige Kraft der Geschosse zum Durchschlagen der Platten erforderlich ist, wurde die Beschiefsung gegen die intacten Plattentheile (s. Abbildung) mit wachsender Geschofsgeschwindigkeit fortgesetzt. Die gröfste Geschwindigkeit schwankte, je nach der Weichheit der Platten, zwischen 478 und 513 m. Sie wurde unter Berücksichtigung geringer Unterschiede in der Dicke der Versuchsplatten auf 512 m für 72 mm Plattendicke an-




Vertheilung der Schüsse auf die Panzerplatten.

genommen, während zum Durchschlagen einer gleich dicken Eisenplatte 373 m genügen würden. Die versuchten Stahlplatten sind letzteren mithin um 37 % an Widerstandsvermögen überlegen.

Von einer Klassification der 4 Platten wurde in Rücksicht auf die Geringfügigkeit ihrer Unterschiede Abstand genommen, die Commission war sogar der Ueberzeugung, dafs die sechs am Versuch betheiligten Fabriken, also auch die von Chatillon-Commentry und Holtzer, deren Platten nur 5 Schufs aushielten, wohl imstande sein würden, ganz gleichwerthige Platten herzustellen und sollen dieselben auch beabsichtigen, der Marine neue Platten zu weiteren Versuchen nach Sevran zu schicken.

Nach den Versuchsergebnissen von Gâvre war man durch diese Resultate begreiflich enttäuscht, denn man hatte eine Steigerung des Plattenwiderstandes gegenüber den Eisenplatten noch über 45 % hinaus erwartet, aber man glaubt das Zurückbleiben um 8 % auf das absichtlich

unterlassene Stützen der Platten durch eine massive Holzhinterlage, wie es in Gâvre geschehen, zurückführen zu dürfen. Wenn die in Sevran versuchten Platten in gleicher Weise wären gestützt worden, würde wahrscheinlich eine Geschofsgeschwindigkeit von 540 statt 512 m zum Durchschlagen der Platten nothwendig gewesen sein. Immerhin hat der Versuch die Ueberzeugung verschafft, dafs es einer Reihe von Werken der französischen Stahlindustrie gelungen ist, die Herstellung von Panzerplatten in hervorragender Weise zu verbessern.

Aehnliche Schiefsversuche, wie die vorbeschriebenen, haben Ende vorigen Jahres (1891) auf dem Schiefsplatz zu Annapolis in Nordamerika gegen 5 Platten verschiedener Fertigung der Firma Carnegie, Phipps & Cie. in Pittsburg stattgefunden. Bei einer Länge von 2,50 m, einer Breite von 1,50 m hatten die Platten eine Dicke von 76 mm. Die Platten Nr. 1 und 2 waren aus gewöhnlichem Stahl mit 0,51 und 0,62 Kohlenstoffgehalt gefertigt, die 3 anderen Platten bestanden aus Nickelstahl.

Nr. 3 enthielt 0,51 Kohlenstoff und 3,12 Nickel
„ 4 „ 0,40 „ „ 3,15 „
„ 5 „ 0,30 „ „ 2,53 „

Die Platten Nr. 1 und 3 mit 0,51 Kohlenstoff waren nach dem Harveyschen Verfahren behandelt. Alle 5 Platten wurden aus der 57-mm-Kanone mit 2,72 kg schweren Stahlgeschossen und 560 m Geschwindigkeit beschossen. Die Platte Nr. 2 aus hartem Metall zerbrach beim 10. Schufs, alle anderen Platten haben 21 Schufs ausgehalten. Nach ihrer durch den Schiefsversuch festgestellten Güte erhielten die 5 Platten nachstehende Reihenfolge:

Nr. 1 aus Nickelstahl nach Harvey, bisher Platte Nr. 3
„ 2 aus Nickelstahl, „ „ „ 4
„ 3 gewöhnlicher Stahl n. Harvey, „ „ „ 1
„ 4 aus Nickelstahl, „ „ „ 5
„ 5 gewöhnlicher Stahl, „ „ „ 2

Die nach dem Harveyschen Verfahren behandelte Nickelstahlplatte zeigte sich, nach dem einstimmigen Urtheil der Commission, unzweifelhaft allen anderen Platten an Widerstandsvermögen so überlegen, dafs man dieselbe noch weiter aus der 10-cm-Kanone beschofs. Die 3 Geschosse (ihr Gewicht ist zwar nicht angegeben, aber es betrug wahrscheinlich 15 kg), welche die Platte mit 548 m Geschwindigkeit trafen und beim Hindurchgehen durch dieselbe zerbrachen, riefen keine Risse oder Sprünge in der Platte hervor, wozu vielleicht ihr grofser Ueberschufs an nothwendiger lebendiger Kraft zum Durchschlagen der Platte beigetragen hat.

Nach diesem aufserordentlich günstigen Verhalten der amerikanischen Platten scheint es, dafs dieselben die französischen an Güte übertreffen. Es bleibt indefs in Betracht zu ziehen, dafs dieselben nach amerikanischem Brauch durch eine starke Holzhinterlage gestützt waren. Zum Durchschlagen einer 76 mm dicken Eisenplatte würde das Geschofs der 57-mm-Kanone einer Geschwindigkeit von 426 m bedürfen; die Stahlplatten besitzen daher bei 560 m Durchschlagsgeschwindigkeit eine Ueberlegenheit von 31 %.

„Génie civil“ ist der Ansicht, dafs die französischen Panzerplatten den besten amerikanischen oder sonst irgendwo erzeugten an Widerstandsvermögen zum mindesten gleich stehen, wenn nicht gar sie übertreffen. Lassen wir diese Behauptung dahingestellt sein, so mufs doch anerkannt werden, dafs die Panzerplattentechnik in beiden Ländern Vorzügliches leistet. Ob sie aber bereits an der Grenze des Erreichbaren steht, wie der französische Autor meint, wissen wir nicht. Uns will es scheinen, dafs ihr Entwicklungsgang noch nicht vor seinem Abschlufs steht, wohl aber glauben wir, dafs sein bisheriger Sturmschritt, mit dem neue Epochen anzuheben pflegen, in ein ruhigeres Tempo übergehen wird, das ein Sichten und Nutzbarmachen der diesseits und jenseits des Oceans gewonnenen reichen Erfahrungen, sowohl zum Besten der Technik, wie des Kriegswesens, erst wird gedeihen lassen.

# Ueber Feldeisenbahnen.

Von **E. A. Ziffer.**

(Fortsetzung von Seite 423.)



Einfach und bequem für die Verlegung ist die Stofsverbindung, Fig. 20, 20a Tafel IV und und 32 Tafel V, bei welcher die Hakenlasche unter einen Stift der festen Schiene greift; die Längstrennung des Geleises ist bei Fig. 47 und 47a Tafel VII sicherer, am kräftigsten aber bei Fig. 22, 22a Tafel V, 40 und 40a Tafel VII gehindert, bei welch letzterer an der auf der Traverse angebrachten Schiene je ein Ueberfallshaken angebracht ist, der in die Stahltraverse eingreift.

Recht einfach und praktisch ist die Stofsverbindung Fig. 76 und 76a Tafel X, wobei das Schienenende je eine Lasche besonderer Form erhält und unter dem Schienenfufse einen abgerundeten Dorn, der beim Einsetzen des Stofses in eine entsprechende Oeffnung der ⊔förmigen Unterlagsplatte pafst.

Bei der Construction Fig. 41 Tafel VII ist eine am beweglichen Jochende befindliche Lasche mit einer Nase versehen, die in eine Oeffnung des Steges der hinzugehörigen festen Schiene eingreift. Fig. 26 und 26a Tafel V veranschaulicht eine Stofsverbindung, bei welcher an dem Ende der festen Schiene zwei Laschen sitzen, die nach den freien Enden zu etwas ausgebogen sind, um die lose Schiene aufzunehmen.

Diese Schlüsselverbindung, wo nur die eine Lasche mit der Schiene verbunden ist, erscheint durch Fig. 59 und 59a Tafel VIII verbessert, da ein Schlüssel mit längerem Schaft und 2 genieteten Bärten verwendet wird, dagegen ist der lose Schlüssel mangelhaft.

Eine recht vollkommene Stofsverbindung ist in Fig. 56 und 56a Tafel VIII dargestellt, bei welcher das Gelenk genau in den Schienenstofs gelegt, die Schienenenden schräg geschnitten und auch die freien Enden der Laschen oben und unten mit Abschrägungen versehen sind, um Gelenkigkeit zu schaffen.

Die Bolzenverbindung Fig. 31 und 31a Tafel V kann als einfach und haltbar bezeichnet werden.

Fig. 48 und 48a Tafel VII zeigt eine Stofsverbindung, bei welcher die beiden an den Schienenenden befestigten Schwellen genau passend aufeinander gelegt werden, was dadurch erzielt wird, dafs das eine Schienenende mittels einer die Höhe ausgleichenden Unterlagsplatte auf seiner Traverse ruht. Die Längsverschiebungen werden durch 2 Zapfen gehindert, die an der Untertraverse befestigt sind, durch die Obertraverse hindurchgreifen und durch die Vorreiber festgehalten werden.

Bei Fig. 82 und 82a Tafel X wird eine entsprechend gestellte Lasche unter die Schiene geschoben und durch Doppelkeile, deren Enden umgeschlagen werden, mit der Hauptschiene verbunden, ein Verband, der sich gut bewährt hat.

Die in Fig. 83 und 83a Tafel X zur Darstellung gebrachte Stofsverbindung zeigt, dafs eine ┌─┐förmige Spurstange mit den Schienen durch Keile fest verbunden wird, um zugleich Längen- und Seitenbewegung zu hindern.

Die Laschen der Stofsverbindungen werden aus Flufseisen oder Flufsstahl, die Verbindungsschrauben aus Schweifseisen angefertigt.

Die Weichen bezwecken die Verbindung mehrerer Geleise miteinander in den Stationen und Ausweichestellen, behufs Ausführung der Verschiebungen und sonstigen Manipulationen.

Man unterscheidet, wie bei den Eisenbahnen überhaupt, rechte und linke, dann symmetrische und 3theilige (Dreiwege) Weichen.

Die einfachste Anordnung ist die feste Weiche, wo die Zungen unbeweglich sind und beim Durchfahren der Weiche die Wagen nach der zu befahrenden Geleiserichtung gedreht, bezw. gelenkt werden müssen.

Die verstellbaren Weichen sind entweder Schleppweichen oder Zungenweichen.

Die Schleppweichen, deren Anwendung ebenfalls einfach ist, haben gewöhnlich eine Länge von 4 m und ein Gewicht von etwa 140 kg, werden durch Verschieben eines Schleppmechanismus mittels Gewichtshebel nach Bedarf an eines der zu verbindenden Geleise geschoben, können rechts- oder linksseitig, symmetrisch oder 3theilig ausgeführt werden, haben aber den Nachtheil, dafs die Fahrzeuge, wenn sie vom getrennten Geleise kommen, leicht entgleisen. Dieselbe wird vornehmlich bei Verwendung von Wagen mit Doppelflantschrädern gebraucht.

Die Zungenweichen werden ebenfalls rechts- oder linksseitig, symmetrisch oder 3theilig mit ungleichlangen oder gleichlangen Zungen ausgeführt. Die Länge der einfachen und symmetrischen Zungenweiche beträgt 2,5 bis 5 m, jene der 3theiligen 5 m.

Die Umstellung geschieht durch Verschieben der miteinander vermittelst Zugstangen verbundenen Zungen, mit dem Fufse oder durch eine besondere Stellvorrichtung mit Hebelgewicht, oder die Weiche wirkt selbstthätig und wird sodann auch Schnappweiche genannt. Bei derselben werden die Züge, die von einer Richtung kommen, immer nach der bestimmten Richtung selbstthätig abgeleitet.

Die einfache Kletterweiche mit Auflaufzungen von etwa 5 ½ m Länge, bei welcher ein Schienenstrang ohne Unterbrechung durchläuft und die Ablenkung der Wagen weder mittels beweglicher Schienen, wie bei Schleppweichen, noch mit Zungen, wie bei Zungenweichen, sondern vielmehr dadurch erfolgt, dafs die Wagen auf eine auf das feste Geleise aufgelegte höher liegende Schiene mit Anlaufstücken auflaufen und so über das feste Geleise hinweggeführt werden können. Durch diese Weichenart wird somit eine fertig liegende Bahnstrecke mit einem zeitweilig nöthigen Abzweiggeleise auf einfache exacte Weise verbunden, ohne dafs es nöthig wäre, am Hauptgeleise irgend welche Aenderung vorzunehmen. Durch Abheben der Kletterweiche kann das Hauptgeleise wieder nach beiden Richtungen fahrbar gemacht werden. Ferner die einfache Kletterweiche mit Unterbrechung des Hauptgeleises, welche dann Verwendung findet, wenn ein seitlich abzweigendes, nur vorübergehend benutztes Nebengeleise überführt werden soll.

Die Verbindung mehrerer Geleise wird endlich auch durch das Einlegen einer Kreuzung erreicht, wodurch das Abheben der Anlaufstrecke unterbleibt.

Die Wahl der Construction der Weichen resp. Ausweichvorrichtungen erfolgt je nach den Zwecken, denen die Bahn zu dienen hat, und der angewendeten Spurweite mit Bögen von 3 m bei

Handbetrieb, und von 7,5 m Halbmesser angefangen bei Zugviehbetrieb; ihre Länge hängt von den in einem Zuge zu transportirenden Wagen ab. Die Weichenbestandtheile werden auf hölzernen Querschwellen oder Traversen befestigt und aus Flufsstahl oder Hartgufs ausgeführt. Die Geleiseentfernung in den Stationen und Ausweichestellen beträgt 1,75 bis 2,3 m.

Die Kreuzungen (Herzstücke) der Ausweichen werden je nach den angewendeten Krümmungshalbmessern, den Schienenprofilen und der Spurweite, construirt, häufig wird aber nur eine Herzplatte von Schmiedeisen oder Hartgufs angewendet. Kreuzungen, sowie die Anlaufstücke für feste Weichen werden in der Regel aus Hartgufs hergestellt.

Geleisekreuzungen finden verhältnifsmäfsig geringe Anwendung. Dieselben sind recht- oder schiefwinklig, bestehen in der Regel aus schmiedeisernen Platten, auf welche die Schienenstücke genietet sind.

Bei leicht beweglichen Geleisen wird, wenn von einem Hauptstrange, der nicht unterbrochen werden kann, vorübergehend eine seitliche Abzweigung erfolgen soll, die Kletterkreuzung verwendet, die aus einem Geleiserahmen besteht, welcher an den beiden Auflaufzungen wie bei der Kletterweiche anschliefst.

Wenn ein Geleise von 2 Enden aus verlegt wird, so ist es bei leicht beweglichen Bahnen nothwendig, beim Zusammentreffen in der Mitte, das Geleise durch eine Schienenbrücke (Pafsjoch genannt) zu schliefsen, welche so wie die Kletterkreuzung, die erforderlichenfalls hierzu auch benutzt werden kann, mit Auflaufzungen construirt ist.

Schienenübergänge resp. Wegübergänge für Fuhrwerke, über halb- oder leichtbewegliche Geleise werden je nach den Bedürfnissen in einer Breite von 1,5 bis 3 m hergestellt, indem die Holzschwellen oder Unterlagen an der Kreuzungsstelle länger gehalten werden, um einer schrägen Ablaufbahn als Auflager zu dienen, während zwischen den Schienen ein gewöhnlicher Bohlenbelag befestigt wird. Auch kann der Uebergang chaussirt oder gepflastert werden. Bei festen Geleisen werden Leithölzer oder Zwangschienen angewendet.

Die Wendeplatten finden hauptsächlich beim Betriebe mit Geleisekarren oder Wagen mit lose laufenden Rädern und bei nicht zu grofsen Lasten Anwendung; dieselben werden entweder aus Schmied- oder Gufseisen und auch aus Gufsstahl mit Prellkränzen hergestellt. Die Schienen der anschliefsenden Geleise werden in die entsprechenden Ausschnitte der Wendeplatte eingeschoben.

Für schwerere Transporte ist jedoch die Drehscheibe erforderlich, da die Handhabung schwer beladener Wagen auf der Wendeplatte eine gröfsere Kraftanstrengung erfordert, dann Geschick und Uebung der Arbeiter voraussetzt.

Die Gröfse der Drehscheiben richtet sich nach der Spurweite und der Länge der Fahrbetriebsmittel, dieselben werden sowohl für transportable, als feste Geleise hergestellt. Ihre Constructionen sind mannigfaltig; für halbbewegliche oder fliegende Geleise wird die verlegbare, ganz aus Gufseisen hergestellte Drehscheibe, die sich auf Rollen dreht, oder eine leichtere Drehscheibe mit schmiedeisernem Untertheil und gufseiserner Oberplatte, welche auf Gleitkolben schleift, angewendet.

Zur Verbindung mit festen und beweglichen Geleisen wird häufig die Kletterdrehscheibe von 900 bis 1800 kg Tragkraft derselben Construction benutzt, welche stählerne Auflaufzungen in gleicher Weise wie bei den Kletterweichen erhält. Die Anwendung derselben ist überall dort zu empfehlen, wo vorübergehend ein seitliches Abzweigen erwünscht ist.

Die Zapfendrehscheibe, für halbbewegliche und feste Geleise anwendbar, dreht sich aufserordentlich leicht auf einem starken, langen stählernen Mittelzapfen. Die Scheibe selbst hat keine Geleise, so dafs eine Einstellung unnöthig ist und auch die von der Drehscheibe ausgehenden Geleisestränge in jedem beliebigen Winkel stehen können.

Für feste Geleise werden Drehscheiben mit hölzernem oder mit Eisen- oder Stahlblechbelag von 1500 bis 7500 kg Tragkraft verwendet, welche sich im Mittelpunkt vermittelst des Stahlzapfens auf den Königsstuhl und am Umfange mit in Lagern laufenden eisernen Rollen stützt, die als Laufläche einen eisernen Ring besitzen. Auch die billige Drehscheibe mit Holzkreuz auf gedrehten Rollen und die stationäre hölzerne Drehscheibe mit Rollen, bei welchen Unterlage und Drehplatte von Holz, die sonstige Armatur aus Eisen ist und deren Tragkraft 900 bis 4000 kg beträgt, verdienen Erwähnung. Die Umfassung der Drehscheibengrube ist entweder gemauert oder durch einen Bohlen- oder gufseisernen Kranz gebildet. Das Drehen erfolgt durch einen Hebebaum, der in Hülsen eingesteckt wird.

Besonders hervorzuheben ist noch die Kugeldrehscheibe, bis 5000 kg Tragkraft, welche weder eines Fundaments, noch einer Schmierung bedarf, eine äufserst geringe Abnutzung zeigt und leicht functionirt.

Die Drehscheiben sollen im allgemeinen nur dort angewendet werden, wo sich Geleise kreuzen und es an Raum für Weichen und Kreuzungen fehlt, da sie den Nachtheil haben, dafs immer nur ein Wagen gedreht werden kann und daher die Wagen vor der Drehscheibe abgekuppelt, sodann aber wieder verkuppelt werden müssen.

Die Drehscheiben werden mit einer Drehplatte

von 0,94 bis 3,0 m Durchmesser für Lasten von 1500 bis 10000 kg ausgeführt.

In neuerer Zeit werden in industriellen Etablissements anstatt der bisher gebräuchlichen Drehscheiben und Wendeplatten zur Verbindung zweier oder mehrerer parallel laufender Geleise Schiebebühnen, ein- oder mehrgeleisig, für Belastungen von 750 bis 8000 kg verwendet.

Die Ausweichevorrichtungen und Kreuzungen, sowie die Drehscheiben und Schiebebühnen bei den Local- und Strafsenbahnen werden in der Regel den gleichen mechanischen Einrichtungen der Vollbahnen, jedoch geringer dimensionirt, nachgebildet.

### VI. Geleiselegung, Werkzeuge und Geräthe hierfür.

Die Verlegung der Feldbahngeleise geschieht je nach der Anzahl der verfügbaren Arbeitskräfte und je nach den Localverhältnissen mittels Geleiserahmen, deren Zusammensetzung in der Regel schon im Gewerke und nur seltener, insbesondere bei schwereren Schienenprofilen, an der Arbeitsstelle selbst vorgenommen wird.

Das Legen des Geleises auf planirten Wegbahnen ist eine höchst einfache Manipulation. Die Schienenjoche werden zunächst auf dem Transportwagen u. z. bei paralleler Armirung (Spalding, Dolberg, Kähler, Orenstein) in der Weise aufgestapelt, dafs die Stofsschwellen in der Richtung des einzuschlagenden Geleisebaues zu liegen kommen, welche Bedingung bei diagonaler Armirung ausgeschlossen ist. In der Regel werden 12 Joche auf einen Wagen geladen. Zum Legen sind 2 Arbeiter nothwendig, einer schiebt den mit Jochen beladenen Wagen um die Jochlänge nach vorwärts, der andere zieht sodann einen Rahmen vom Wagen, tritt zwischen die Schienen des Joches, wendet das Gesicht dem schon liegenden zu, fafst das Geleisestück möglichst im Schwerpunkte und schiebt oder legt es in die Stofsverbindung des vorhergehenden Joches. Um die Arbeitskraft richtig auszunutzen, ist es empfehlenswerth, für längere Strecken den Transport mittels Pferden zu bewirken und statt der einfachen Wagen, die nur eine geringe Ladefähigkeit für die Joche besitzen, Doppelwagen zu benutzen.

Das Verlegen und Verbinden der Vignoles-Schienen erfordert je nach dem zu wählenden Oberbausysteme und dem Gewichte der einzelnen Joche 2 bis 4 Arbeiter, nebst einem oder zwei Zugthieren, wobei vorausgesetzt ist, dafs das Planum, auf welches die Geleise zu liegen kommen, hierzu entsprechend vorbereitet wurde.

Die beim Verlegen gemachten Erfahrungen weichen voneinander wesentlich ab. Je nach der Terrainbeschaffenheit können 2 Arbeiter mit einem Pferde täglich 2 bis 3 km Geleise des Systems Spalding legen, oder bei Mitbenutzung eines Pferdes vermag ein Arbeiter in einer Stunde etwa 100 m Geleise aufzuladen, zu transportiren, zu legen und zu verbinden.

Zufolge durchgeführter Probeversuche hat bei entsprechender Ablösung der die Joche verlegenden Arbeiter ein Mann in einer Stunde 100 m Geleise des Systems Dolberg verlegt, wobei aber die Zufuhr des Materials nicht inbegriffen ist.

Nach den Erfahrungen Fowlers mit den Greigschen Feldeisenbahnen konnten 5 Mann 240 m in 20 Minuten aufnehmen und 30 m seitwärts parallel zur früheren Lage neu verlegen. Danach entfielen bei Verlegung in einer Stunde 720 m bei entsprechender Ablösung der Arbeiter. Bei anderweitigen Versuchen wurden 800 m in der Stunde gelegt. Nach Decauvilles Angaben können 4 Mann 400 m Oberbau seines Systems in 1½ Stunden legen und das Material auf 30 m Entfernung transportiren.

Beim Verlegen der Geleise leistet behufs schnellen Ebnens des Untergrundes, auf welchen die Geleise zu liegen kommen, der in Fig. 87 Tafel VI veranschaulichte Dotys automatischer Levellator (Erdplanirer, Wegehobel) als praktisches Arbeitsgeräth ausgezeichnete Dienste, welcher auch in Amerika auf jeder Farm beim Wege- und Bahnbaue angewendet wird. Beim Gebrauche dieses schaufelartigen Werkzeuges werden an den Ring desselben ein oder zwei Pferde angespannt und der Apparat von einem Manne mit dem Handhebel geführt, der nach Bedarf mit der Schneide die Erdoberfläche angreift, also gräbt und, wenn derselbe mit Erde gefüllt ist, gleich einem Schlitten dahingleitet. Die gefüllte Mulde wird durch das Anziehen des Handhebels umgestürzt, entleert und richtet sich selbst wieder in die ursprüngliche Lage. Der Levellator gewährt eine ganz erhebliche Ersparnifs an Zeit und Arbeit, er schneidet bis 90 cm Breite und gestattet daher in vielen Terraingattungen ein leichtes und rasches Herstellen des Planums für die Feldbahn. Ferner hat auch G. Weber in Hummel Radeck (Schlesien) einen Wegehobel construirt, bei welchem das überflüssige Erdreich wie vom Pfluge zur Seite geschoben wird, der ebenfalls von einem Pferde gezogen werden kann.

Die anderen gebräuchlichen Werkzeuge und Geräthe für die Verlegung des Oberbaues unterscheiden sich im wesentlichen nicht von jenen der Vollbahnen, sind aber in der Regel nur etwas leichter und handlicher construirt.

Bei Localbahnen auf eigenem Bahnkörper und bei Mitbenutzung von Strafsen und Fahrwegen werden die Geleise wie bei den Vollbahnen auf den vorbereiteten Unterbau gelegt, aber es kann auch hier im Bedarfsfalle eine grofse Leistung erzielt werden.

Beim Baue der Eisenbahn Bender-Galatz wurden im russisch-türkischen Kriege 1877

einmal an einem Tage 26 km Oberbau gelegt, wobei jedoch eine Vertheilung der Schienen mittels Fuhrwerken entlängs der Strecke erfolgte.

Auf der canadischen Pacificbahn legte eine Têtentruppe von 135 Mann mit 30 zweispännigen Fuhren 4 bis 5, ja sogar 7 km Geleise mit Schienen von 35 kg pro Meter.

### VII. Construction der Fahrbetriebsmittel.

Die Fahrbetriebsmittel der transportablen Bahnen, sowie der Local- und Strafsenbahnen haben die mannigfaltigsten Formen und Constructionen, und deren Vielseitigkeit überragt bei weitem die Fahrbetriebsmittel der Vollbahnen.

Die Wagen sollen möglichst leicht, aber doch solid und zweckmäfsig gebaut sein. Ihre Construction und ihre Dimensionirung hängen von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen und der Spurweite der Bahn, sowie von der Beschaffenheit der zu verladenden Güter, von der Art ihres Transportes, ihrer Verladung und Entleerung und der Länge des zurückzulegenden Weges ab.

Die Räder der Wagen für die Feldbahnen sind entweder ein- oder zweiflantschig, welch letztere, auch Rillenräder genannt, man selten zu verwenden pflegt, die aber da zu empfehlen sind, wo selbe auf einer Schienenbahn, sowie auf dem Strafsenpflaster oder anderem Fufsboden geführt werden; sie haben ferner, wo die aus kurzen Jochen bestehenden transportablen Geleise ohne Rücksicht auf vorhandene Unebenheiten verlegt und die mit Wagen ohne Federn befahren werden sollen, den Zweck, Entgleisungen zu verhüten. Auch sind noch Räder mit 2 Laufkränzen zum Fahren auf der Schienenbahn, sowie auf Steinpflaster oder anderem Fufsboden zu erwähnen.

Die Räder sind entweder Scheibenräder mit oder ohne Aussparung oder Speichenräder mit geraden oder verschiedenartig geformten 4 bis 6 Speichen. Sie werden entweder aus Gufseisen (Hartgufs), Tempergufsstahl, Tiegelgufsstahl oder auch aus Flufsstahl hergestellt. Stahlräder sind den Gufsrädern wegen geringerer und gleichförmiger Abnutzung, sowie wegen unbedingter Sicherheit gegen Bruch, endlich wegen des etwa um $^1/_3$ geringeren Gewichtes, welches zwischen 9 und 50 kg variirt, vorzuziehen.

Ihre gebräuchlichsten Dimensionen sind 235 mm, 270 mm, 300 mm, 550 mm und 1000 mm Laufkranz Durchmesser, 54 bis 75 mm Kranzbreite und 25 mm Flantschenhöhe, sie sitzen fest oder lose auf runden Achsen von 40 bis 75 mm Durchmesser oder auf quadratischen Achsen von 35 bis 38 mm Stärke, oder es sitzt ein Rad auf der Achse fest, das andere ist lose oder es sind auch beide Räder lose (drehbar). Beachtenswerth ist das lose Rad von Léon Moreau in Brüssel und die Patentachse von Hugo Lau in Dresden, die von der sächsischen Gufsstahlfabrik in Döhlen erzeugt wird. Uebrigens wird die Länge und Stärke der Achsen durch die Spurweite und die Maximallast der Fahrzeuge bestimmt.

Die Achsen, welche sich in gegen das Eindringen von Staub und Schmutz gut geschützten Lagern drehen, werden aus Schmiedeisen, Flufs- oder Gufsstahl erzeugt. Die quadratischen Achsen finden bei geringer Beanspruchung der Billigkeit halber vielfache Anwendung.

Es giebt ferner Radsätze mit lose laufenden Rädern, mit Schmierschrauben oder mit abschraubbaren Schmierkapseln, dann Fetthülsen mit zwei Lagerlappen und Sparschmierung.

Die Construction der Radsätze, sowie die Anordnung der Lager sind daher, je nach dem Zwecke und der Bauart der Wagen, verschieden. Die Lager, deren Construction besondere Sorgfalt erfordert, bilden den wichtigsten Theil eines Wagens, sie bestehen aus einem oder zwei Theilen, sind nach Wunsch entweder Aufsen- oder Innenlager, haben Schalen von bestem Antifrictionsmetall, leicht zugängliche Schmiervorrichtungen, aus deren Oelbehältern die Achse durch elastische Schmierpolster, Schwämme, Schnürldochte, spanisches Rohr oder Hobelspäne stets angefettet wird. Zur Schmierung wird leichtflüssiges Mineralöl empfohlen.

Es giebt ferner Federlager und Kugellager. Erstere, mit Spiralfedern, sind zu empfehlen, da bei Anwendung derselben stets alle 4 Räder des Wagens auf die Schienen drücken, während bei den mit den Langträgern fest verschraubten Lagern ohne Federn der Fall eintreten kann, dafs bei unebener Geleiselage die Last des Wagens nur auf 3 Rädern ruht, wobei unter Umständen das 4. Rad sich so hoch von den Schienen heben kann, dafs der Spurkranz seine Berührung mit der letzteren verliert und bei einflantschigen Rädern eine Entgleisung des Wagens erfolgen kann.

Die Entfernung der Radnaben ist so zu bemessen, dafs in Geraden, wie in Krümmungen nur die Innenflantschen gegen den Schienenkopf stofsen können.

Bei den Local- und Strafsenbahnen mit Locomotivbetrieb sind sowohl Radsätze, als Lager mit Blattfedern und Führungsbügeln den Typen der Vollbahnen nachgebildet.

Um die Geschwindigkeit der Wagen im Gefälle zu reguliren, werden die Räder gebremst. Die Construction und die Anzahl der Bremsvorrichtungen, welche für den Wagenpark erforderlich sind, richtet sich nach den Neigungsverhältnissen der zu betreibenden Bahn und der Anzahl der Wagen, aus welchen ein Zug in der Regel bestehen soll. Die Bremsen müssen rasch und sicher alle 4 Räder zum Stillstande

bringen, leicht zugänglich, dabei geschützt sein und dem Beladen und der freien Bewegung des Wagens nicht im Wege stehen. Beim Handbetriebe verwendet man in der Regel die Tritthebel-Bremse, welche seitlich vom Längsträger angebracht ist. Beim Betriebe mit Zugthieren sind Standspindelbremsen mit Bremserstand und Kurbel in Handhöhe, auf 2 oder 4 Räder wirkend, nur für bestimmte Zwecke empfehlenswerth. Für Feldbahnen werden sie nach jeder Richtung hin von der Schneckenbremse mit wagerechter Achse und Drehkurbel zu jeder Seite eines Wagenendes übertroffen. Diese mit Hand oder Fufs gleich bequem festzustellende oder zu lösende Bremse ist äufserst wirksam und entspricht den gestellten Anforderungen. Erwähnenswerth ist noch die Bremse von Arthur Koppel für Waldbahnwagen, welche so construirt ist, dafs ein über den Truck nach beiden Seiten herausragenden Stamm an keinem Theile der Bremse anstofsen kann. Es ist die einzige existirende Construction, bei der mit Hülfe einer Schnur, entweder vom Führerstande aus oder von einem auf dem Stamme sitzenden Bremser, die Bremse in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Um bei langen Zügen Transportkosten zu ersparen, wurde aufser der vom Kutscher oder Führer zu bedienenden Standbremse auch die selbstwirkende Bremse, die beim Abwärtsfahren von selbst in Function tritt, in Anwendung gebracht. Dieselbe ist mit der Kupplung derart verbunden, dafs beim Anbremsen des ersten Wagens die nachfolgenden durch das Auflaufen auf ihre Kuppelstange sich anbremsen und wieder frei werden, sobald die Bremse des ersten Wagens gelöst wird. Um auch einzelne Wagen beim Be- oder Entladen und beim Rangiren bremsen zu können, sind an den Wagen Tritthebel angebracht, welche auf dieselben Bremsklötze wirken und unabhängig voneinander arbeiten. Aufser den Hebelbremsen findet auch die Gewichtshebelbremse mehrfache Anwendung.

Wagen ohne Bremse können mit der losen Hülfsbremse, welche über die Räder der einen Wagenseite gelegt wird, angebremst werden und bei Muldenkippwagen genügt bei Handbetrieb auch ein unter das Querstück des Untergestelles eingesteckter Bremsknüppel.

Bei den Local- und Strafsenbahnen werden sowohl die Spindelbremse, als auch selbstwirkende Bremsen wie bei den Vollbahnen angewendet.

Nach den gemachten Erfahrungen sind bei Feldeisenbahnen und Industriebahnen besondere Buffer entbehrlich, wenn die Wagenrahmen stark genug gebaut sind und die Stöfse beim Rangiren ohne Nachtheil aufnehmen können. Es werden aber auch federnde Centralbuffer, von welchen zugleich die Kupplung ausgeht, sowie Tellerbuffer und Rundbuffer angewendet.

Für Wagen (Kippwagen), welche nur selten in Zügen gebremst werden, genügen zur Kupplung Haken und Ringe an den Wagenenden. Bei langen Zügen mit Doppelwagen ist die Kupplung vom Mittelzapfen des Wagens sehr zu empfehlen, da dieselbe in Krümmungen die freieste Bewegung gestattet. Bei weit über die Wagenenden überstehender Ladung werden entsprechend lange eisenbeschlagene Fichten- oder Birkenstangen eingehängt.

Bei den schmalspurigen Local- und Strafsenbahnen mit Locomotivbetrieb werden die den Vollbahnen nachgebildeten Stofs- und Zugvorrichtungen angewendet.

Die Grundtype der Güterwagen ist in der Regel die Plattform, deren oberer Theil den speciellen Zwecken angepafst wird, wobei der Umstand in Betracht kommt, dafs es sich nicht um eine Beförderung auf langen Strecken handelt und dafs die zu verladenden Güter und Gegenstände schnell auf- und abgeladen werden können.

Die Wagenrahmen bei den Feldeisenbahnen werden entweder aus Kiefern-, Eschen-, Rusten- oder Eichenholz oder aus I- oder [ Flufseisen oder Flufsstahl, oder auch aus Holz mit Eisen combinirt hergestellt. Die von denselben aufzunehmenden Wagenkasten werden ebenfalls aus den vorgenannten Materialien entweder ganz aus Holz mit Eisenbeschlägen oder aus Stahlblechen ausgeführt und richten sich die Dimensionen der Plateaus oder Kasten nach der Art und Beschaffenheit der zu befördernden Materialien. Bei der Auswahl des Materials ist insbesondere die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit in Betracht zu ziehen.

Die hölzernen Rahmengestelle und Kasten sind leichter und billiger als die eisernen, erstere aber bei Entgleisungen vielfachen Beschädigungen, insbesondere Brüchen in Längsträgern und Querverbindungen ausgesetzt, während eiserne Rahmen und Kasten in der Regel intact bleiben. Vorkommende Reparaturen eiserner Rahmen und Kasten bieten dagegen bei Wirthschaftsbetrieben mangels der geeigneten Professionisten einige Schwierigkeiten.

Die Wagen für den Handbetrieb und den Betrieb mit Zugthieren besitzen eine Tragfähigkeit bis zu 2500 kg, welche sich bei Wagen für den Locomotivbetrieb bis auf 6000 kg und bei Verwendung von 2 oder mehreren Truckgestellen noch namhaft steigern läfst.

Die hauptsächlichste Verwendung finden die Muldenkippkarren und Muldenkippwagen zum Transporte von Sand, Thon, Lehm, Steinen, Erde u. s. w. Bei ersteren läfst sich die Mulde abnehmen, und die Karre ist sodann eine Geleisekarre zum Transport von Steinen und Ziegeln.

Die Muldenkippwagen sind 3- oder 4eckig oder auch oval mit einem Fassungsraume von

$^1/_4$ bis 2 cbm, der je nach der Spurweite begrenzt ist; ihre Länge bewegt sich zwischen 1,2 bis 2 m, ihr Gewicht beträgt 130 bis 415 kg. Dieselben werden in der Regel aus Stahl hergestellt, doch finden auch solche mit Holzmantel häufig Anwendung. Diese Wagen mit Wiege- oder Scheerenkippvorrichtung sind Seiten-, Vorder- oder Rundkipper, welch letztere auch Schnabel- oder Universalkipper genannt werden, aus denen der Inhalt des Wagens nach allen Seiten hin entleert werden kann. Bemerkenswerth sind noch die Muldenkipper zum Transport der Kesselkohle, die eine Entwendung derselben durch die Bedienungsmannschaft dadurch unmöglich machen, dafs der Wagen nur dann entleert werden kann, wenn die Mulde gefüllt ist; ferner registrirt ein am Kopfende angebrachter Apparat die Ladungen, die der Wagen hatte, und wiegt dieselben.

Bei hölzernen Mulden-Seitenkippwagen mit hölzernem Untergestell ist die hölzerne Mulde mit Fangketten und eiserner Sattelführung versehen. Zuweilen erhalten auch die Muldenkippwagen hölzerne oder eiserne Aufsatzrahmen, ebenso Stahlmuldenkipplowries.

Am zweckmäfsigsten sind Muldenkippwagen für 1 cbm Inhalt, bei gröfserem Inhalte empfehlen sich die K a s t e n k i p p w a g e n.

Hölzerne Kastenkippwagen, nach beiden Seiten kippend, für 1,5 bis 2,5 cbm Inhalt, in der Länge von 1,5 bis 4 m, haben gewöhnlich eiserne Untergestelle mit hölzernen Bufferklötzen und durchgehenden federnden Zugvorrichtungen.

Zur Bewältigung gröfserer Transportmassen, sowie auch zur Beförderung von festen Collis bedient man sich einfacher oder doppelter Kastenwagen von verschiedener Gröfse und Construction. Längere Kasten werden auf 2 Untergestellen mit Drehschemeln (Trucks) oder gabelförmigen Aufsätzen, welche das Durchfahren sehr scharfer Krümmungen gestatten, angeordnet.

P l a t e a u w a g e n werden meistens aus Holz angefertigt, die Gröfse und Construction derselben wird den Zwecken angepafst und dieselben werden mit oder ohne umlegbaren oder eingehängten Seiten- und Stirnwänden oder Gitterstirnen versehen.

Stählerne Plateauwagen werden mit Riffel- oder Wellblech oder mit hölzernen Pfosten abgedeckt, auch mit Stirnbügeln ausgerüstet; ihre Länge ist 1,3 bis 3 m, die Breite 1 m und das Gewicht 300 bis 400 kg.

Dann giebt es Plattformwagen mit Tragkörben, um auf dem Felde zerstreut liegende Feldproducte einzusammeln. Die Plattformwagen auf 2 Untergestellen und Drehschemel sind 4 bis 5 m lang, 0,9 bis 1,1 m breit.

Z i e g e l g e l e i s e k a r r e n und Z i e g e l t r a n s p o r t w a g e n mit Etagen für 200 Stück trockene und gebrannte Ziegeln von 1,6 bis 1,75 m Länge, 0,6 bis 0,9 m Breite, im Gewichte von 170 bis 190 kg.

F a f s t r a n s p o r t w a g e n, ganz aus Eisen mit Stirngriffen, die, herabgelassen, beim Be- oder Entladen als Schrotleiter verwendet werden.

K e s s e l w a g e n für Flüssigkeiten mit Ein- und Auslauf-Vorrichtungen bis 1200 Liter Inhalt.

U n i v e r s a l w a g e n, bestehend aus 2 Truckgestellen und einem eisernen Rahmen mit entsprechenden Wagenaufsätzen zu den verschiedensten Transportzwecken. Dieselben werden in Stahl oder in Holz mit Stahlbelag hergestellt. Stahltruckgestelle werden vorgezogen, da sie solider, dauerhafter, unveränderlicher und kräftiger als hölzerne sind.

Die Universalwagen mit Seitenwänden zum Aufklappen, also landwirthschaftliche Universalwagen, werden zum Transport von Rüben, Kartoffeln, Dünger benutzt und sind auch in Erntewagen für Heu, Getreide, Stroh, Schilf u. s. w. umzuwandeln. Mit Stirnbügeln versehen, dienen sie zum Transport von Ballen, Säcken, Klötzen, Scheitholz, Reisigbündeln u. s. w.

Universalwagen, mit Rungen und Ketten ausgestattet, sind für Langholz, Bretter u. s. w. geeignet, ferner werden achtachsige Langholz-Transportwagen mit Kippschemeln verwendet. Universalwagen mit Doppelkastenaufsatz dienen zur Bewältigung grofser Transportmassen, ihre Tragfähigkeit variirt zwischen 1500 und 6000 kg.

E i s e r n e K a s t e n w a g e n, nach unten zu entleeren, haben die Bestimmung, zum Transport von Kohlen, Koks, Kies u. s. w. überall dort verwendet zu werden, wo von einem hochgelegenen Gerüste aus tiefer liegende Behälter gefüllt werden sollen.

Ferner werden W a g e n und W i p p e n für M i n e n und B e r g w e r k e, dann auch M ö r t e l w a g e n mit zwei Mulden verwendet.

S p e c i a l w a g e n für Fleisch, Proviant, Zuckermasse und Melasse, Malz, Tabak u. s. w., dann für militärische Zwecke zum Transport von Munition und Geschützen, auf 4, 8 und 12 Achsen laufend, mit einer Tragfähigkeit bis zu 50 t.

Endlich sind auch die F e l d b a h n w a g e n (Transporteure) zur Umlegung eines gewöhnlichen Leiterwagens von der Strafse auf die Feldbahn zu erwähnen. Dieselben haben je 2 verstellbare Gabeln, welche die entsprechenden Naben des Leiter- oder Ackerwagens umfassen und dadurch die Lagerung und Mitnahme des letzteren bewerkstelligen.

In ähnlicher Weise werden auch normalspurige Wagen auf Schmalspurbahnen befördert, um das Umladen beim Uebergange von der einen Bahn auf die andere zu vermeiden.

Zu erwähnen sind noch die W a g e n d e s E r n s t H i l d e b r a n d t in M a l d e u t e n für ein- und z w e i s c h i e n i g e G e l e i s e. Dieser Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde, dafs zweischienige Geleise für Feldbahnen eigentlich nur

da angebracht werden sollen, wo bereits Abfuhrwege bestehen oder wo das Geleise auf festen Boden gelegt werden kann. Deshalb besteht der Wagen aus 2 selbständigen Theilen (Karren) mit 2 hintereinander liegenden Rädern mit Spurkränzen, von denen jeder für sich auf der auf den Erdboden verlegten Schiene fortgeführt werden kann.

Die Führung und Schwebehaltung der einzelnen Karren wird durch hölzerne Querriegel erreicht, die an der Stelle, wo sich zwei Schienen zu dem üblichen Geleise vereinigen, durch die leeren Bügel des andern Karrens durchgesteckt werden und so zwei Karren zu einem vierräderigen Wagen vereinigen (siehe Fig. 88, 88a Tafel VI).

(Fortsetzung folgt.)

# Eine amerikan. Normalgebläsemaschine für Hochofenbetrieb.

Auf dem Meeting der American Society of Mechanial Engineers im Juni 1891 zu Providence, R. J., sprach Fred. W. Gordon, Philadelphia, Pa., unter Vorlage von Zeichnungen über eine Hochofengebläsemaschine, welche er als das Ergebnifs von Bestrebungen bezeichnete, für diese Maschinengattung ein Muster — a standard form — zu entwerfen. Die Maschine bietet keine besonderen Eigenheiten, zeigt vielmehr die sehr verbreitete amerikanische Anordnung einer Einzelmaschine mit untenliegender Schwungradwelle und zwei Kurbelstangen, für welche die Naben der beiden Schwungräder als Kurbelscheiben dienen. Den Lesern unserer Zeitschrift dürften solche Maschinen sattsam bekannt sein. Die Hauptabmessungen der beschriebenen Maschine sind: Dampfcylinder 42 Zoll (1067 mm), Gebläsecylinder 84 Zoll (2134 mm) Durchmesser, Kolbenhub 60 Zoll (1524 mm). Die Maschine soll bei 40 Umdrehungen in der Minute 15000 Cubikfufs (425 cbm) Luft ansaugen und bis 15 Pfund Pressung auf den Quadratzoll (1,05 kg a. d. qcm) erzielen. Sie ist recht stark gebaut, das Gesammtgewicht beträgt 100 t. Die schmiedeiserne Schwungradwelle hat in den Lagern einen Durchmesser von 15 Zoll (381 mm) bei 24 Zoll (610 mm) Lauflänge, die Fufsplatte eine Länge von 13 Fufs (3962 mm), eine Breite von 6 Fufs 3 Zoll (1905 mm) und eine Höhe von 2 Fufs 3 Zoll (686 mm). Die Schwungräder haben einen Durchmesser von 18 Fufs (5486 mm) bei einem Gewicht von je 15 t, die Kurbelzapfen 7 Zoll (178 mm) Durchmesser. Der Gebläsekolben besitzt Rothgufsdichtungsringe und zwei Kolbenstangen, dagegen der Dampfkolben nur eine. Das schmiedeiserne Querhaupt zwischen beiden hat in der Mitte eine Höhe von 24 Zoll (610 mm). Die Steuerung des Dampfcylinders erfolgt durch gewöhnliche gufseiserne Doppelsitzventile (ordinary double balanced poppet valves), welche von einem Excentrik auf der Schwungradwelle ihre Bewegung erhalten. Ein Handhebel gestattet die sofortige Einstellung von $^3/_{16}$ bis $^5/_8$ Cylinderfüllung. Ein Schwungkugelregulator hindert durch Einwirkung auf ein Drosselventil einen etwa zu raschen Gang der Maschine. Der obere Deckel des Gebläsecylinders hat eine concentrische Auskragung, in welcher die oberen Saugklappen angebracht sind, während ein ringförmiger Kanal an den unteren Theil des Gebläsecylinders gegossen ist, in dem die unteren Druckklappen liegen. Der obere Deckel des Gebläsecylinders enthält in seinem inneren Theil die oberen Druckklappen, das Fufsstück des Windcylinders die unteren Saugklappen. Letztere sind runde Tellerventile aus bestem Gummi, $4^1/_2$ Zoll (114 mm) im Durchmesser und $^3/_8$ Zoll (10 mm) dick, die Druckklappen dagegen aus dünnem Stahlblech mit Lederscheiben auf dem Rücken zur Milderung des Schlagens beim Oeffnen. Die Stahlteller liegen unmittelbar auf ihren gufseisernen Sitzen ohne Zwischendichtungen, welche bei der starken Erwärmung der geprefsten Luft nicht halten würden. Bezüglich weiterer Einzelheiten verweisen wir auf die im Besitz des Vereins deutscher Eisenhüttenleute befindlichen Transactions of the American Society of Mechanial Engineers. Vol. XII, 1891.

In der dem Vortrag folgenden Besprechung äufserte Wm. Kent sich sehr abfällig über die geringen Fortschritte, welche der Bau von Gebläsemaschinen in den letzten Jahrzehnten gemacht, und tadelte an der beschriebenen Maschine manche Einzelheiten, u. A. die Anwendung einer veralteten, schlechten Ventilsteuerung. Dampfersparnifs empfehle sich auch auf Hochofenwerken, mit denen gewöhnlich Walzwerke verbunden, welche etwa überschüssigen Dampf sehr gut verwenden könnten. England sei in der Ausführung von Verbundmaschinen vorgegangen, namentlich die Firma Kitson & Cie. in Leeds, jedoch nur als Zwillingsmaschine. Der Redner hoffe die baldige Anwendung des Drillingssystems, auf welches er selbst ein Patent genommen, das er dem ersten Erbauer kostenlos zur Verfügung stelle.

J. F. Holloway vertheidigte dagegen die übliche Anordnung und hob nicht mit Unrecht hervor, dafs die Einführung der stehenden kurzhubigen und schnelllaufenden Gebläsemaschinen mit der grofsartigen Umwälzung des amerikanischen Eisengewerbes in engen Beziehungen stände, die Hochöfen erheischten besondere Rücksichten, welche man nicht ohne weiteres aufser Acht lassen dürfe, lediglich um die neuesten Maschinensysteme zu versuchen.

Daniel Ashworth theilte seine Erfahrungen auf dem Gebiet des Gebläsemaschinenbaues mit und wies namentlich auf die eigenthümlichen Verhältnisse beim Umsetzen der Bewegungsrichtung hin. Wer das nicht beachte, setze sich der Gefahr von Brüchen aus. Uns deutschen Fachleuten wird damit allerdings nichts Neues gesagt. Der Redner berichtet schliefslich, dafs kürzlich auf den Edgar Thomson Steel Works eine neue Art von Gebläsemaschine mit „positive action in the air cylinder governed automatically by the pressure of the air in the receiver“ in Betrieb gesetzt worden, welche gute Ergebnisse verspreche. Sicherlich handelt es sich um gesteuerte Luftventile. Versuche, solche Ventile bei Hochofengebläsen einzuführen, wurden vor einigen Jahren im niederrheinisch-westfälischen Bezirk gemacht, fanden aber keine Nachahmung, da man die erwarteten Vortheile nicht erreichte.

Fred. M. Wheeler erwähnte des de la Vergnesystems für Luftcompressoren, wo Dampfcylinder und Luftcylinder unter rechten Winkeln an die Kurbeln der Schwungradwelle angeschlossen sind, konnte übrigens nicht begreifen, warum Gebläsemaschinen nicht mit 100 bis 200 Umdrehungen in der Minute arbeiten sollen, was J. F. Holloway veranlafste, sich etwas spöttisch über den Mifserfolg der 1876 in Philadelphia ausgestellten schnelllaufenden Gebläsemaschine zu äufsern.

John F. Wilcox berichtete, dafs demnächst eine Drillingsgebläsemaschine für die West Superior Iron and Steel Co., entworfen von deren Generaldirector W. F. Mattes, in Betrieb komme.

F. W. Gordon vertheidigte schliefslich mit Geschick und Nachdruck die amerikanische Normalmaschine, welche sich bis jetzt als die beste und zuverlässigste bewährt habe. Abweichungen davon hätten auf Irrwege geführt, die Anordnung sei theoretisch und wirthschaftlich durchaus richtig. Eine Kolbengeschwindigkeit von 400 Fufs (122 m) in der Minute — F. M. Wheeler wollte nur 350 Fufs (107 m) der Maschine erfahrungsmäfsig zugeben — müsse als eine hohe bezeichnet werden. Das grofse Gewicht der Maschine wäre eine Folge sorgfältiger Construction auf Grund langjähriger Erfahrungen. Hochofenwerke könnten nicht mit überseeischen Dampfern verglichen werden, die nach einer wochenlangen Reise geraume Zeit im Hafen vor Anker lägen.

* * *

Die grofse Verbreitung der amerikanischen Normalgebläsemaschine geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor, welche einige der im October 1890 besuchten Hauptwerke umfafst:

Cambria Iron and Steel Works, Johnstown, Pa.

1. Gruppe von 4 Hochöfen: 8 Gebläsemaschinen in einem Raum und in einer Reihe. 45 Zoll (1143 mm) Dampfcylinder, 84 Zoll (2134 mm) Gebläsecylinder, 48 Zoll (1219 mm) Hub.
2. Gruppe von 2 Hochöfen: 6 Gebläsemaschinen mit ebenfalls 84 Zoll (2134 mm) Gebläsecylindern.

Edgar Thomson Steel Works and Blast Furnaces bei Pittsburg, Pa.

1. Gruppe von 3 Hochöfen *A*, *B* und *C*, darunter einer auf Ferromangan: 9 Gebläsemaschinen, davon 6 mit 35 Zoll (889 mm) Dampfcylinder, 84 Zoll (2134 mm) Gebläsecylinder, 48 Zoll (1219 mm) Hub; 2 mit 32×84×48 Zoll (813×2134×1219 mm) und 1 mit 40×84×48 Zoll (1016×2134 ×1219 mm).
2. Gruppe von 2 Hochöfen *D* und *E*: 7 Gebläsemaschinen von 35×84×48 Zoll (889 ×2134×1219 mm).
3. Gruppe von 2 Hochöfen *F* und *G*: 5 Gebläsemaschinen 40×84×60 Zoll (1016× 2134×1524 mm).
4. Gruppe von 2 Hochöfen *H* und *I*: 5 Gebläsemaschinen 40×84×60 Zoll (1016× 2134×1524 mm).

Jede Gruppe hat ihr besonderes Gebläsehaus und Rohrleitung, doch können die Maschinen in eine gemeinschaftliche Leitung blasen.

Illinois Steel Works, South Chicago, Ill.

1. Gruppe von 4 Hochöfen: 8 Gebläsemaschinen in einem Raum und in einer Reihe: 36× 84×54 Zoll (914×2134×1372 mm).
2. Gruppe von 4 Hochöfen: 10 Gebläsemaschinen in einem Raum und in einer Reihe: 42× 84×60 Zoll (1067×2134×1524 mm). Bei unserm Besuch noch in Ausführung begriffen.

Sämmtliche Gebläsemaschinen in South Chicago hatten durch besondere Maschinen betriebene Condensationen mit tiefliegenden Luftpumpen.

Es wäre durchaus verkehrt, den Grund der grofsen Verbreitung solcher Gebläsemaschinen nur in bequemer Nachahmung zu suchen. Als das Eisengewerbe in Amerika seinen riesigen Aufschwung nahm, als die Hochöfen wie Pilze aus der Erde schossen, standen die Techniker vor einer höchst dringlichen und wichtigen Frage bezüglich der Gebläsemaschinen. Längere Versuche mit verschiedenen Systemen waren ausgeschlossen, es mufsten leistungsfähige Maschinen vorgeschlagen werden, die den wirthschaftlichen Erfolg der Neuanlagen sicherten. Mit richtigem Instinct entschieden sich die amerikanischen Hüttenleute für die Anordnung, welche die meiste Sicherheit bot, trotz unverkennbarer Mängel des Systems. Der Erfolg spricht unzweifelhaft für ihre Wahl, was jedoch keineswegs ausschliefst, dafs auch auf diesem Gebiet Umwälzungen demnächst stattfinden werden. Die Verhandlungen in Providence, R. J., sind ein sicheres Zeichen dafür.

*J. Schlink.*

# Das Hängen der Gichten in den Hochöfen.

Die Zuschrift der HH. Erpf & Co. in Nr. 7 dieser Zeitschrift, sowie einige anderweitige Mittheilungen, die ich mittlerweile erhalten habe, veranlassen mich, nochmals auf denselben Gegenstand zurückzukommen.

Von befreundeter Seite wurde mir mitgetheilt, dafs bei anderen Hochöfen das Hängen auch bei Rohgang mit etwas anderen begleitenden Erscheinungen auftreten kann,* es war mir das unbekannt und enthalte ich mich jedes Urtheils über die Ursachen dieser Störung, ich habe nur das bekannte, bei garem Gang vorkommende Hängen besprechen wollen. Die Mittheilungen des Hrn. Erpf über das Hängen bei den ungarischen Holzkohlenöfen waren mir sehr interessant, weil sie zeigen, dafs auch bei diesen das Hängen vorkommt; inwiefern das dieselbe Erscheinung ist wie bei unseren Oefen und inwiefern seine Erklärung derselben durch zu starkes Blasen und Oberhitze zutrifft, kann ich nicht beurtheilen, ich will jedoch im Folgenden versuchen zu beweisen, dafs die von ihm gegebene Erklärung für unsere Verhältnisse nicht anwendbar ist, und möchte zugleich die Gründe, welche er gegen meine Erklärung vorbringt, zu widerlegen versuchen.

Zunächst bemerke ich, dafs bei unseren Oefen das Hängen der Gichten entschieden nicht durch zu starkes Blasen verursacht wird, die Oefen neigen im Gegentheil viel eher dazu, wenn man durch Dampfmangel oder irgend eine andere Ursache gezwungen ist, entweder bei gleichem Düsenquerschnitt mit weniger Windpressung oder bei gleicher Pressung mit kleineren Düsen zu blasen. Bläst man stärker, als es der Ofengang verträgt, so wird dadurch sehr leicht ein Kippen der Gichten und eine damit verbundene Oberhitze entstehen, nicht aber ein Hängen derselben. Die Gichtgase sind, wie ich in meinem ersten Aufsatz ausdrücklich bemerkt habe, bei hängenden Gichten kälter als gewöhnlich, sie sind auch schon vor dem Eintreten des Hängens kalt gewesen.

Ferner habe ich die Erfahrung gemacht, dafs man bei zum Hängen neigendem Ofengange nichts Besseres thun kann, um das Hängen zu verhindern, als stark am Satz abbrechen; dies beweist sicher, dafs das Hängen nicht durch Oberhitze verursacht wird, denn es giebt kein sichereres und einfacheres Mittel, um die Hitze im Ofen in die Höhe zu treiben, als dafs man bei gleicher Koksgicht leichtere Erzgichten setzt. Bei den früheren hiesigen Oefen, die bei 17 m Höhe eine Gichtgastemperatur von 200—300° hatten, kam ein Hängen der Gichten so gut wie nie vor: bei den jetzigen, die bei 20 m Höhe eine Temperatur an der Gicht von 80—150° zeigen, tritt es sehr leicht ein.

Ich glaube kaum, dafs ich Widerspruch bei meinen Collegen, die mit Kokshochöfen arbeiten, finden werde, wenn ich behaupte, das Hängen der Gichten ist zu einer häufig auftretenden unangenehmen Störung erst geworden, seitdem man mit sehr warmem Wind und durch diesen ermöglichten hohem Erzsatz arbeitet.

Jetzt will ich zunächst die Neugierde des Herrn Erpf befriedigen, indem ich über die Ursachen der Kohlenstoffausscheidung im Hochofen das »Handbuch der Eisenhüttenkunde« von Professor Ledebur citire. Seite 229 steht:

„Eine eigenthümliche Erscheinung zeigt sich, wenn Kohlenoxyd in niedrigeren Temperaturen — vorwiegend in den Temperaturen zwischen 300 und 400° — auf Eisenoxyd (Erze oder künstlich dargestellte Oxyde) einwirkt. Das Kohlenoxyd zerfällt unter Abscheidung von Kohlenstoff, welches sich als schwarzes Pulver ablagert: $2\,CO = C + CO^2$. Verwendet man zu einem solchen Versuche Erze in Stücken, so schwellen dieselben gewöhnlich auf, bersten und zerfallen zu Pulver, welches mit dem abgelagerten Kohlenstoff gemischt bleibt, dieser Vorgang hört nicht etwa auf, sobald ein gewisses Verhältnifs zwischen Eisen und Kohlenstoff erreicht ist, sondern solange frisches Kohlenoxyd zugeleitet wird, dauert, soweit die bis jetzt angestellten Untersuchungen schliefsen lassen, die Kohlenstoffausscheidung ununterbrochen fort, ja, sie nimmt mit der Zeit an Geschwindigkeit zu. Auf einem Stück Rotheisenerz, welches von mir in dieser Weise behandelt wurde, hatte sich in einem Zeitraum von 41 Stunden die fünffache Menge des Erzgewichtes an Kohlenstoff abgelagert. Wie erwähnt, ist die günstigste Temperatur für die beschriebene Zersetzung des Kohlenoxydes 300—400°, unter 300° ist die Einwirkung aufserordentlich gering oder gleich Null, in höheren Temperaturen tritt unter Einwirkung des Kohlenoxydes stärkere Reduction des oxydirten Eisens ein, während die Kohlenstoffablagerung entsprechend nachläfst. Stammers oben erwähnte Versuche sowie Beobachtungen in der Praxis lassen jedoch schliefsen, dafs unter besonders günstigen Verhältnissen (wozu vor Allem ein reichliches Verhältnifs des Kohlenoxydes im Gasstrome zu der entstehenden Kohlensäure gehören dürfte) auch noch in Rothgluth Kohlenstoffablagerung stattfinden kann.“

* Ungefähr gleichzeitig mit obiger Mittheilung ist der Redaction eine diesbezügliche Arbeit von Hrn. Peetz zugegangen, welche im nächsten Heft zum Abdruck gelangen wird.

Wenn ich nun in meinem ersten Aufsatz aufserdem noch eine Dissociation des Kohlenoxydes als wahrscheinlich hingestellt habe, so habe ich dabei nicht an eine solche bei niedriger Temperatur, die ganz unwahrscheinlich ist, sondern nur an eine bei der vor der Form herrschenden, sehr hohen Temperatur gedacht. Ich will aber auf diese Dissociation verzichten, solange nicht klar bewiesen ist, dafs sie im Hochofen vorkommt, und glaube, dafs die oben nach Professor Ledebur beschriebene Reaction genügt, um alle Ausscheidungen von feinzertheiltem Kohlenstoff im Hochofen zu erklären.

Der Einwand des Herrn Erpf, dafs die Kohlenstoffabscheidung nur bei niedriger Temperatur stattfindet und dafs die Temperatur dort, wo das Hängen stattfindet, so hoch sein soll, dafs der abgelagerte Kohlenstoff dort längst verschwunden sein müfste, bleibt jedoch bestehen, gleichgültig, ob der Kohlenstoff durch Dissociation oder durch andere Vorgänge abgeschieden wird, es fragt sich deshalb, wie hoch ist die Temperatur in dem sich bildenden Gewölbe?

Ich kann darüber nur urtheilen nach dem, was ich in unseren Oefen bei den in meinem ersten Aufsatz erwähnten sehr starken Hängen gesehen habe, nachdem das Gestell bis unter dem Gewölbe leergeblasen war; ich habe in solchen Fällen immer beobachtet, dafs die Temperatur an der Stelle, wo das Hängen stattfand, verhältnifsmäfsig niedrig war, nach meiner Schätzung etwa dunkle Rothgluth; die ausgeblasenen Erz- und Kalksteinstücke, sowie derjenige Koks, welcher in gröfseren Massen herunterfiel und welcher deshalb nicht vorher mit dem Wind in Berührung kam, waren kalt, kaum glühend, der Kalkstein meist nur zum geringen Theil gebrannt, das Erz schwarz geworden, zersprungen oder gerissen, aber völlig scharfkantig, nicht gesintert. Ich schliefse daraus, dafs die Gichten sich an einer Stelle festsetzen, wo die Temperatur noch nicht so hoch gestiegen ist, dafs der Kohlenstoff durch Einwirkung auf das Erz verschwindet. In unseren Oefen erblasen wir weifses Roheisen aus verhältnifsmäfsig armem Möller, der zum Theil aus Puddel- und Schweifsschlacken besteht, die Oefen sind dabei oben kalt und die Stelle, wo das Hängen stattfindet, liegt tief; bei anderen Betrieben, beim Erblasen von grauem Eisen oder beim Verschmelzen reicherer Erze wird jedenfalls diese Stelle weit höher liegen. Ferner glaube ich, dafs in einem Ofen, der zum Hängen neigt, die Temperatur der Beschickung niedriger sein wird, als bei normalem Betrieb, das Hängen entwickelt sich in der Regel allmählich, der Ofen nimmt weniger Wind an und wird dadurch oben kälter, der Kohlenstoff verlegt den Gasen den Weg, und die Beschickung wird deshalb an vielen Stellen weit weniger vorgewärmt als sonst, deshalb nehme ich an, dafs bei normalem Ofengang in der Höhe, wo beim Hängen das Gewölbe sich bildet, eine weit höhere Temperatur herrscht, als wenn die Beschickung sich festsetzt.

Aufserdem kann ich eine Beobachtung mittheilen, die beweist, dafs, allerdings nur bei gestörtem Betrieb, sich direct vor der Form Kohlenstoff abscheiden kann. Wenn die Gichten im Ofen hängen, findet das Gas, welches sich unterhalb des Gewölbes im Ofen befindet, sowie dasjenige, welches sich dort fortwährend durch Einwirkung von Koks und Kohlenstoff auf Erz und Schlacke bildet, auf seinem Wege nach oben einen grofsen Widerstand und strömt deshalb, wenn man den Wind absperrt, durch die geöffneten Schaulöcher der Düsenstöcke nach aufsen, es verbrennt hier mit heller, warmer, weifsrauchender Flamme. Sperrt man, kurz nachdem nach einem stärkeren Hängen die Gichten gefallen sind, den Wind ab, so wird ebenfalls im Ofen Gas durch die Einwirkung der von oben gefallenen kalten Massen auf den unten liegenden glühenden Koks gebildet und zwar so viel, dafs es auch zum Theil durch die Düsenstöcke nach aufsen strömt. Dieses Gas, welches kälter ist als das vor dem Fallen der Gichten gebildete, zeigt sich meistens als dicker, graubrauner Rauch; es brennt, wenn man es ansteckt, schlecht mit dunkelrother Flamme, und setzt innerhalb der Düsenstöcke und an allen Gegenständen, die in den Gasstrom gehalten werden, ganz bedeutende Mengen von feinvertheiltem Kohlenstoff ab. Dieselbe Erscheinung habe ich bisweilen beobachtet, wenn ein Ofen, ohne zu hängen, etwas unregelmäfsig ging, so dafs zu befürchten war, dafs der Ofengang kälter wurde, nur mit dem Unterschiede, dafs dann der obenerwähnte Rauch sich nur an einer oder zwei Formen zeigte.

Ich weifs ferner nicht, ob es, wie Erpf meint, eine allgemein verbreitete Auffassung ist, dafs die Erze im Schacht reducirt, in der Rast gekohlt und im Gestell geschmolzen werden, jedenfalls halte ich das für eine irrige Auffassung; es ist zweifellos, dafs die Reduction nicht ausschliefslich im Schacht stattfindet, sondern auch noch in der Rast und im Gestell bis herunter in die Formzone.

Es geht dieses schon daraus hervor, dafs bei gestörtem Ofengang zunächst die Schlacke dunkler wird, dieses beweist, dafs die Reduction nicht mehr vollständig ist; ferner kommen häufig und zwar auch bei garem Ofengange unreducirte Erzbrocken vor die Formen, die dort erst reducirt werden. Aufserdem kann ich noch einen Beweis dafür beibringen: Wenn im Gestell nur die Schmelzung stattfände, so rührte das Gas im Gestell nur von der Verbrennung von Koks durch Wind her und müfste deshalb (wenn man den Wasserstoffgehalt vernachlässigt) aus 347 Volumenprocenten Kohlenoxydgas und 65,3 Volumenprocenten Stickstoff bestehen; ich habe häufig das Gas,

welches aus Fugen des Gestells und der unteren Rast oft mit ziemlich starkem Druck nach aufsen entweicht, untersucht und darin stets einen ganz erheblichen Ueberschufs an Kohlenoxyd gefunden. In Folgendem gebe ich einige Beispiele von solchen Gasanalysen; die Gasproben sind an verschiedenen Tagen bei normalem Ofengang genommen.

1. Gestell, wenig höher als die Formen 4 % $CO^2$ 91 % CO
2. „ „ „ „ „ „ 2 % $CO^2$ 48 % CO
3. Rast, etwa 1 m über die Formen $1^1/_2$ % $CO^2$ 47 % CO
4. „ „ 1 „ „ „ „ 9 % $CO^2$ 34 % CO
5. „ „ $1^1/_2$ „ „ „ „ 2 % $CO^2$ 40 % CO

Die Proben 2 und 5 sind aus absichtlich durch die Wand gebohrten Löchern entnommen, aus denen das Gas ziemlich stark ausgeblasen wurde.

Die Zusammensetzung des Gases beweist, dafs dasselbe nur zum Theil vom Winde, zum grofsen Theil aber von einer Einwirkung von Koks oder Kohlenstoff auf Erz oder Schlacke herrührt.

Dieser Umstand, dafs in dem unteren Theil des Hochofens eine starke directe Reduction und damit verbundene Bildung von Kohlenoxydgas stattfindet, beweist, dafs die Temperatur im Schachte und in der oberen Rast nicht so hoch ist, dafs dort alles Erz reducirt wird, es ist aufserdem geeignet, einiges Licht auf die Ablagerung von Kohlenstoff in den unteren Theilen des Hochofens zu werfen.

Beim Hochofenbetrieb hat man immer mit drei unvermeidlichen Uebelständen zu rechnen, die wohl abgeschwächt, aber nie ganz vermieden werden können. Der erste besteht darin, dafs man die Beschickung nicht ganz gleichmäfsig vertheilen kann, der zweite darin, dafs die Gichten vom Kohlensack herunter nicht gleichmäfsig sinken, und der dritte darin, dafs das aus dem Winde entstehende Gas sich nicht gleichmäfsig in der Beschickung vertheilt. Es ist bekannt, dafs in der Rast die Beschickung in der Mitte des Ofens weit rascher sinkt, als an der Wand; bei einem Versuch mit einem halbirten, durch eine Glasplatte verschlossenen Modell eines Hochofens sieht man, wie die wagerecht liegenden Gichten sich vom Kohlensack an trichterförmig nach unten ausziehen, die Beschickung sinkt zwar auch an der Wand, aber weit langsamer als in der Mitte. Nach dem Ausblasen eines Hochofens wird man stets, auch wenn das Gestell schon voll Kalk ist, in der Rast noch grofse Anhäufungen von Beschickung finden.

Umgekehrt schliefse ich aus den oben mitgetheilten Gasanalysen sowie aus sonstigen Beobachtungen, dafs bei unseren Oefen das Gas in der Mitte stärker aufsteigt, als an der Rastwand, in der trägen Masse an dieser Wand wird nur wenig vom Winde herrührendes Gas aufsteigen, ja Theile derselben werden nur durch Wärmeleitung erhitzt werden. Die Erzbrocken, welche häufig vor den Formen erscheinen, erklären sich leicht auf diese Weise. Innerhalb des unteren Theiles dieser langsam an der Rastwand sinkenden Beschickung wird durch die allmähliche Erhitzung eine stetige Bildung von nicht sehr warmem Kohlenoxydgas vor sich gehen, welches nur wenig mit Stickstoff vermischt ist und deshalb an der Ofenwand sowie in der höher liegenden Beschickung sehr viel Kohlenstoff ablagert. Das Hängen wird vermuthlich auch von dieser an der Wand liegenden Masse aus seinen Anfang nehmen, sei es dadurch, dafs dieselbe an Stärke zunimmt, dafs sie langsamer sinkt als gewöhnlich, oder dafs sie sogar ganz stehen bleibt.

Vor und während des Hängens nimmt der Ofen weniger Wind an als gewöhnlich, alle directe Reduction aber innerhalb desselben wird, solange nicht eine starke Abkühlung eingetreten ist, ruhig weiter gehen; das Gas des Ofens wird dadurch reicher an Kohlenoxyd, ärmer an Stickstoff, und hierdurch sowie durch die Abkühlung, welche der grofse Wärmeverbrauch zur directen Reduction verursacht, wird eine Ablagerung von Kohlenstoff sehr begünstigt. Ebenso wird bei einem stillstehenden Ofen eine Kohlenoxydgasbildung bei ganz geringer Luftzuführung stattfinden und dürfte dieser Umstand dazu beitragen, die Neigung zum Hängen nach Stillständen zu erklären.

Zum Schlufs komme ich nun zu der Meinungsverschiedenheit bezüglich des Auswerfens, das bisweilen nach dem Fallen der Gichten stattfindet, und mufs ich zunächst gestehen, dafs ich mich in meinem ersten Aufsatz in Bezug auf meine Erfahrungen dabei zu kurz und undeutlich ausgedrückt habe. Als ich sagte, dafs ich nach mit Auswerfen verbundenem Fallen jedesmal gesehen hätte, dafs die Oberfläche der Beschickung im Ofen auf einer Stelle tiefer war, so bezog sich das nur auf eine Beobachtung, die ich früher auf der Georgs-Marienhütte gemacht habe.

Hier in Dortmund sind wir, seitdem im Jahre 1883 der erste gröfsere, mit Cowperapparaten versehene Hochofen angeblasen wurde, häufig durch das Hängen der Gichten geplagt worden, es hat aber niemals ein Auswerfen an der Gicht stattgefunden, und kann ich das nur dem Umstand zuschreiben, dafs bei unseren Oefen der Sitz des Gewölbes verhältnifsmäfsig tief liegt. Auch ist nach dem Fallen die Oberfläche der Beschickung hier beinahe ausnahmslos völlig gerade und ist es eben dieser Umstand, der mich zuerst dazu geführt hat, an eine Gewölbebildung durch Zusammensintern der Beschickung zu zweifeln.

Die Erklärung, die Hr. Erpf für das Auswerfen giebt, indem er annimmt, dafs durch von oben angesogene Luft innerhalb der Beschickung ein explosives Gasgemisch entsteht, kommt mir sehr unwahrscheinlich vor. Es müfste dann

doch zunächst bewiesen werden, dafs wirklich die unteren Theile der Beschickung wesentlich schneller fallen, als die oberen.

Meine Erfahrungen sprechen jedenfalls dagegen, dafs dieses der Fall ist. Soweit ich beobachtet habe, fällt der ganze Ofeninhalt annähernd gleichzeitig und ist das Fallen, welches langsam anfängt, innerhalb 2 bis 3 Secunden beendet. Wenn man berücksichtigt, dafs der untere Theil der Beschickung, gleichgültig auf welche Weise, zusammengekittet ist, dafs, wenigstens bei unseren Oefen, sich derselbe in der nach unten verengten Rast befindet, während der Rest der Beschickung lose in dem nach oben zusammengezogenen Schacht liegt, und ferner, dafs unterhalb des einbrechenden Gewölbes der während des Fallens sich stetig vergröfsernde Gasdruck wirkt, so ist in der That nicht einzusehen, wie es möglich wäre, dafs der untere Theil wesentlich schneller fallen sollte als der obere, man mufs im Gegentheil annehmen, dafs das Gewicht der oberen Theile die unteren wegdrückt. Wenn aber wirklich der freie Raum innerhalb der Beschickung gröfser werden könnte während des Fallens, so müfste sofort dieser Zwischenraum durch das comprimirte Gas, welches sich unten befindet, und nicht durch Luft von oben gefüllt werden. Es lehrt auch die Erfahrung, dafs sowohl bei geschlossener, als bei offener Gicht, sowohl bei Oefen, die einzeln betrieben werden, als bei solchen, die zusammen in eine Gasleitung arbeiten, das Auswerfen stattfinden kann.

Im letzteren Falle könnte bei geschlossener Gicht doch wohl nur Gas aus der Gasleitung und keine Luft oben eingesogen werden.

Ich glaube deshalb jetzt ebensowenig wie früher, dafs ein explosives Gasgemisch die Ursache des Auswerfens ist.

Dortmund, 23. April 1892.

*W. van Vloten.*

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Bemerkungen zu Glenns Probenahme bei Eisenerzen von E. K. Landis.

Auf Grund 10jähriger Erfahrungen empfiehlt Landis folgendes Verfahren, das bedeutend weniger Zeit als das Glennsche beansprucht und ebenso gute Ergebnisse liefert. Soll eine Probe von einem Haufen Stückerz gezogen werden, so wird jedes Stück, das über die Oberfläche hervorragt, herausgegriffen; von diesen Stücken werden je nach ihrer Gröfse entsprechende Theilchen abgeschlagen. Haftet an den Erzstücken Gangart, so werden sowohl von dieser als von dem Erz Theilchen abgeschlagen. Sind sämmtliche Stücke in solcher Weise behandelt, so wird die erhaltene Probe zerkleinert und durch ein 10-Maschensieb getrieben. Hierauf wird gründlich gemischt, der Haufen ausgebreitet und mittels eines Schäufelchens überall kleine Proben genommen. Diese Probe wird durch ein 20-Maschensieb getrieben; das so erhaltene grobe Pulver wird wie oben behandelt und die verkleinerte Probe durch ein 40-Maschensieb geschlagen. Nach nochmaligem gründlichem Mischen wird das Pulver in die bestimmten Flaschen gebracht. Ist neben Stückerz auch feiner zerkleinertes Erz vorhanden, so wird aufser der von den Stücken entnommenen Probe eine dem Feinerz entsprechende Menge von der ganzen Oberfläche des Haufens entnommen. Obwohl bei dieser Art der Probenahme sehr leicht infolge Unerfahrenheit, Nachlässigkeit oder gar Unehrlichkeit Fehler unterlaufen können, so haben praktische Versuche bei sachgemäfser Ausführung bei den verschiedenartigsten Eisenerzen ausgezeichnete Ergebnisse geliefert.

(Transact. of the Amer. Inst. of Min. Eng.)

### Ueber die Bestimmung von Aluminium und Eisen in Gegenwart von Phosphorsäure von W. H. Krug.

Nach Untersuchung der Alkoholmethode sowohl in der ursprünglichen Form, wie sie Glaser gegeben, als in deren Abänderungen von Jones und Anderen kommt Verfasser zu dem Ergebnifs, dafs die Alkoholmethode überhaupt keine zuverlässigen Zahlen zu liefern imstande sei. Wird nach Glaser verfahren, so erhält man die Phosphate leicht mit Calciumsulfat verunreinigt, nach Jones' Verfahren geht immer, auch beim sorgfältigsten Auswaschen, ein kleiner Theil des Eisens in den Niederschlag vom Calciumsulfat über. Sind Alkali- oder Ammoniumsalze vorhanden, so ist die Menge des mitgefällten Eisens noch bedeutender. Auf Grund dieses schlägt er vor, statt der Alkoholmethode die zuerst von K. P. McElroy benutzte Methode anzuwenden. Eine etwa 100 cc betragende salpetersaure Lösung von 1 g Substanz wird in einen Halbliterkolben gebracht, etwas Ammoniumnitratlösung und eine zur Fällung der Phosphorsäure genügende Menge Molybdänlösung zugefügt. Nachdem der Phosphorsäureniederschlag vollständig abgesetzt ist, wird bis zur Marke aufgefüllt, die Flüssigkeit durch ein trockenes Filter gegossen und je 2 Proben zu 200 cc abpipettirt. Hierauf wird etwas festes Ammoniumnitrat in der Flüssigkeit aufgelöst und diese unter Abkühlung mit Ammoniak übersättigt. Das ausgeschiedene Eisenoxyd- und Thonerdehydrat wird abfiltrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen, in mit Ammoniumnitrat versetzter, verdünnter Salpetersäure aufgelöst und nochmals mit Ammoniak niedergeschlagen. In solcher Weise werden die beiden Oxyde frei

von Molybdänsäure erhalten. In dem Filtrat der Oxyde kann man noch die anderen Oxyde bestimmen; jedoch mufs die Fällung in der Kälte geschehen, um ein Mitreifsen der Molybdänsäure möglichst zu verhindern. (Journ. of Analyt. and Appl. Chem.)

**Versuche betreffs der Veränderungen der chemischen Zusammensetzung ein und desselben Stücks Stahl während der mechanischen Bearbeitung desselben, von L. Rürup.**

Es ist ja wohl allgemein bekannt, dafs sich die chemische Zusammensetzung des Stahls und Eisens bei der Bearbeitung desselben ändert. Um nun zu sehen, inwieweit diese Veränderung stattfindet, habe ich folgenden Versuch angestellt:

Ich liefs 2 Stahlknüppel von 35 qmm Querschnitt, von welchen ich eine Probe vorher hatte nehmen lassen, auf 15 mm Durchmesser walzen und nahm wieder eine Probe davon. Ein Stück liefs ich, ohne auszuglühen, weiter ziehen, bis der Draht zerrifs, nahm dann eine weitere Probe, liefs darauf ausglühen, an 7 mm ziehen, und untersuchte diesen Draht nochmals. Ich bestimmte in den betreffenden Proben den Kohlenstoff (Gesammt-C und gebundenen C), ferner Mangan, Phosphor und Silicium. Die Resultate, welche ich erhielt, sind folgende:

I.

| | C(Ges.) | C(geb.) | Mn | P | Si |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Probe v. Knüppel (Tiegelstahl) | 0,73<br>0,73 | 0,73<br>0,73 | 0,203<br>0,208 | 0,030<br>0,030 | 0,149<br>0,145 |
| 2. Probe nach dem Walzen | 0,73<br>0,73 | 0,72<br>0,72 | 0,205<br>0,205 | 0,050<br>0,050 | 0,212<br>0,212 |
| 3. Probe von dem beim Ziehen zerrissenen Draht | 0,732<br>0,729 | 0,73<br>0,73 | 0,205<br>0,210 | 0,032<br>0,035 | 0,160<br>0,162 |
| 4. Probe von dem ausgeglüht. Draht | 0,730<br>0,730 | 0,71<br>0,70 | 0,23<br>0,23 | 0,045<br>0,050 | 0,208<br>0,205 |

II.

| | C(Ges.) | C(geb.) | Mn | P | Si |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Probe v. Knüppel (Tiegelstahl) | 0,805<br>0,803 | 0,80<br>0,80 | 0,250<br>0,248 | 0,030<br>0,030 | 0,200<br>0,202 |
| 2. Probe nach dem Walzen | 0,800<br>0,800 | 0,78<br>0,78 | 0,258<br>0,260 | 0,044<br>0,049 | 0,240<br>0,236 |
| 3. Probe von dem beim Ziehen zerrissenen Draht | 0,802<br>0,802 | 0,80<br>0,80 | 0,255<br>0,250 | 0,036<br>0,035 | 0,200<br>0,198 |
| 4. Probe vom ausgeglühten Draht | 0,800<br>0,802 | 0,77<br>0,78 | 0,265<br>0,260 | 0,040<br>0,043 | 0,235<br>0,235 |

Ich will noch bemerken, dafs ich das Mangan einmal gewichtsanalytisch und dann colorimetrisch und den Phosphor einmal als weifsen und einmal als gelben Phosphor bestimmt habe.

**Manganprobe nach Leop. Schneider.**

Zur Bestimmung von Mangan in Stahl und Eisensorten bis zu 2 % Mangan wird häufig die Oxydation des Mangans mittels Bleisuperoxyd und Bestimmen der entstandenen Uebermangansäure angewendet. Die Genauigkeit der Methode, die bis jetzt nicht eingehend untersucht worden war, wurde nicht besonders hoch angeschlagen. Nun zeigen Schneiders Untersuchungen, dafs diese Methode, in richtiger Weise ausgeführt, an Genauigkeit mit jeder andern wetteifert. Die Bestimmung geschieht in folgender Weise: 2 g Probematerial werden in 200 cc verdünnter Schwefelsäure 1,2 gelöst, zum Kochen erhitzt und ein hoher Löffel voll Bleisuperoxyd zugefügt. Da hierbei lebhaftes Schäumen stattfindet, mufs ein weites Becherglas benutzt werden. Nach dem Zusatz des Bleisuperoxyds wird das Becherglas sofort von der Flamme genommen, unter häufigem Umschwenken abgekühlt und darauf die Flüssigkeit durch ein Asbestfilter gegossen. Das Filter wird hergestellt, indem man die Trichteröffnung mit einem gewöhnlichen Platinconus schliefst, den Trichter zur Hälfte mit ausgeglühtem Asbest füllt und mit Salpetersäure befeuchtet. Zur Beschleunigung der Filtrirung kann ein Saugkolben benutzt werden. Das Filtrat wird in ein Becherglas gegossen, auf eine weifse Unterlage gestellt und mit Wasserstoffsuperoxyd bis zum Verschwinden der rothen Farbe titrirt. Die Titrirflüssigkeit stellt man her, indem man käufliches Wasserstoffsuperoxyd aufs zwei- bis dreifache verdünnt, und dessen Wirkungswerth mit Hülfe einer Permanganatlösung von bekanntem Titer bestimmt. Die Bestimmung kann in weniger als einer Stunde ausgeführt werden. Bei chromhaltigem Stahl kann diese Methode nicht gebraucht werden, da hierbei das Chrom zu Chromsäure oxydirt. Die Beleganalysen zeigen eine sehr befriedigende Uebereinstimmung mit den Gewichtsanalysen; bei Mangangehalt von über 2 % benutzt Schneider die Vollhardsche Methode. (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, 1892, S. 46.)

**Manganbestimmung von H. Rubricius.**

2 g der Probe werden in einem kleinen Becher mit möglichst wenig Salzsäure behandelt, die Lösung wird etwas verdünnt und mit einigen Tropfen Salpetersäure oxydirt, was in wenigen Minuten geschieht. Die Flüssigkeit wird unbeschadet des in ihr suspendirten Kohlenstoffes in einen hohen, etwa 1 l fassenden Becher überleert und mit Wasser bis auf ungefähr 500 bis 600 cc verdünnt. Nun neutralisirt man mit Soda, was sehr genau geschehen mufs. Zweckmäfsig ist es, mit Soda zu übersättigen und den etwa gebildeten Eisenniederschlag in wenigen Tropfen Salpetersäure zu lösen. Nach der Neutralisation wird das Eisen mit aufgeschlämmtem Zinkoxyd gefällt, wobei ein zu grofser Ueberschufs des Fällungsmittels zu

vermeiden ist; anfangs ist der Niederschlag gallertig, bei Zugabe von mehr Zinkoxyd und kräftigem Umschütteln geht derselbe jedoch in eine mehr körnige, rasch absetzbare Form über. Nun erfolgt Zusatz von etwa 2 bis 3 g Magnesiumsulfat und geringes Erwärmen, worauf sofort mit Chamäleonlösung titrirt wird. Dem Sichtbarwerden des Endpunktes der Reaction ist kein Hindernifs gestellt, da bei obiger Verdünnung die Färbung der Flüssigkeit nach wenigen Secunden über dem abgesetzten Eisen eintritt. Die Röthung mufs nach wiederholtem kräftigem Mischen eine bleibende sein.

Zu Anfang der Titration ist die überstehende klare Flüssigkeit, besonders bei manganreichen, 1 bis 2 % enthaltenden Eisensorten bräunlich gefärbt, wird jedoch immer heller, bis durch das Eintreten der Röthung das Ende der Reaction angezeigt wird. (Z. f. angew. Chemie. 1892, S. 274.)

# Ueber die neuesten Schiefsversuche auf dem Kruppschen Schiefsplatz bei Meppen in Gegenwart des Kaisers

finden wir in der „Köln. Ztg." die nachfolgenden Mittheilungen:

Der 28. April d. J. wird für immer in den Jahrbüchern des Kruppschen Werkes ein denkwürdiger Tag erster Ordnung bleiben. Wurde doch an ihm unter den Augen Sr. Majestät des deutschen Kaisers der Beweis von der aufserordentlichen Tüchtigkeit der Kruppschen Geschütze und Panzerplatten geliefert, so dafs diese Versuche das Interesse der weitesten Kreise in Anspruch nehmen.

Ein Wagen brachte uns in der Frühe auf den etwa drei Kilometer nordöstlich von Meppen gelegenen Schiefsplatz, den wir unter der liebenswürdigen Führung des Directors Asthöwer eingehend besichtigen konnten, bevor die Ankunft des Kaisers mittels eines Sonderzuges der den Schiefsplatz mit der Stadt Meppen verbindenden Eisenbahn erfolgte.

Der Schiefsplatz hat die Form eines Dreiecks, dessen Mittellinie von fast 17 000 m Länge nach NNO zeigt und von 100 zu 100 m abgepfählt ist. Vorübergehend wird die Schufslinie bis zur Entfernung von 23 000 m ausgedehnt. Bis zur Entfernung von 450 m ist fester Boden, für die Prüfung von Zündvorrichtungen geeignet; dann folgt 1500 bis 2000 m festes Heideland für geladene Granaten und Shrapnels. Darnach kommen 500 m Dünen, zwischen denen eine besonders für Shrapnelscheiben geeignete Ebene liegt. Von 3000 m bis etwas über 4000 m hinaus ist der Boden fest und nahezu horizontal. Dann folgt Moor bis 9500 m mit Unterbrechung durch festen Boden auf 8000 bis 8200 m. Das sich hieran anschliefsende Gelände ist auf mehrere hundert Meter fest, von kleinen Moorflächen und kleinen Wasserlachen, sogenannten Meeren, unterbrochen. Später folgt wieder ein tiefes Moor, dann Ackerboden bis zum Hofe Rupennest; dadurch führt die Landstrafse Lathen-Wahn-Sögel.

Umfassende Drahtleitungen sind theils für Telegraphen, theils für elektrische Glocken bestimmt. Letztere stehen mit einer Glocke am Nullpunkt in Verbindung und bezeichnen durch einmaliges Läuten den Abgang des Geschosses, durch dreimaliges die Meldung, dafs bei einem Sicherheitsposten Jemand den Platz passiren will (Störung), und durch zweimaliges, dafs die Störung beendet ist. Zur Bedienung der Glocken und zur Bewachung der Wege stehen längs des Platzes Sicherheitsposten. Jeder Posten hat neben einem weithin sichtbaren Signalbaum, mittels dessen er zum Geschütz hin Zeichen geben kann, einen festgebauten Sicherheitsstand. Aehnliche Sicherheitsstände von Holz, theils mit Eisendeckung, dienen für die Beobachter und deren Chronographen. Aufserdem sind auf 1600 und 2500 m gemauerte Unterkunftsräume erbaut.

Die Geschütze stehen auf festen Bettungen. Auf die Felder der Hauptbettung führen drei Eisenbahnstränge. Ueber den Eisenbahngeleisen steht der Lafettenschuppen, der zur Aufbewahrung von Rohren, Lafetten und Protzen, sowie für die Geschosse der schwersten Kaliber bestimmt ist. Neben diesem Schuppen liegt das Telegraphenhaus, in welchem sich die Apparate der Telegraphie (Telephone, Zeiger- und Morseapparate, theils zum Dienst auf der Linie, theils zur Verbindung mit dem Bahnhof Meppen und dem daneben liegenden Schiefsplatz-Verwaltungsbureau) und Chronographie (Chronographen und Klepsydra) sowie eine kleine mechanische Werkstatt befinden. Es ist zugleich ausgerüstet mit Barometer, Thermometer, Psychrometer und Anemometer.

Durch den Eisenbahndamm von diesen Gebäuden getrennt liegen, untereinander verbunden durch einen Eisenbahnstrang, zunächst hinter der Bettung ein gemauerter Sicherheitsstand für Panzerschiefsversuche, dann ein Schuppen zur Aufbewahrung leichterer Eisenmunition und in seiner Nähe das Laboratorium, mit welchem durch eine Poterne das Gebrauchspulvermagazin (für 5000 kg Pulver zum Kartuschfüllen) verbunden ist. Aufserhalb des Walles dieses Magazins liegt von Dünen umschlossen ein Häuschen für Zündungen.

Die Eisenbahn führt dann zu dem grofsen Pulvermagazin, das von der Bettung 560 m entfernt ist und 50 000 kg aufnehmen kann. Das Magazin ist von einem Walle, einem nassen Graben, einem Drahtzaun und einem 50 m breiten Sicherheitsrayon umgeben, während es überdies mitten in

der Heide liegt und durch Tafeln mit der Aufschrift „Pulver“ gekennzeichnet ist.

Auf diesem Schiefsplatz, der an Ausdehnung und Eigenthümlichkeit der Einrichtungen seinesgleichen auf der Erde nicht hat, begannen in Gegenwart des Kaisers am 28. April, Morgens um 8 1/4 Uhr, die Schiefsversuche, die im wesentlichen den neuesten Constructionen auf dem Gebiete der Schiffs- und Küstenartillerie gelten. Infolgedessen waren auf den verschiedenen, nebeneinander liegenden Bettungen vorzugsweise Schiffs- und Küstengeschütze aufgestellt. Unter den Schiffsgeschützen war ein mit zwei 28-cm-Kanonen auf Doppeldrehscheibenlafette versehener Thurm von besonderem Interesse, weil der 40 220 kg schwere Gufs für eines der beiden Rohre in Gegenwart Sr. Majestät bei einem seinerzeit eingehend von uns beschriebenen Besuch in Essen ausgeführt worden war. Geschütze dieses oder ähnlichen Kalibers, zu je zweien hinter gepanzerten Brustwehren von ovaler Form mit darüber befindlichen Stahlkuppeln aufgestellt, bilden die Hauptarmirung der neueren Typen von Hochsee-Schlachtschiffen.

Nach Vorführung der Bewegungsmechanismen, denen die gewaltigen Massen mit überraschender Leichtigkeit folgten, wurden einige Schüsse gegen eine 2500 m entfernte Scheibe abgegeben, wobei beobachtet wurde, wie trefflich es gelungen war, die beim Feuern des einzelnen Geschützes entstehende Drehbewegung der Drehscheibe durch eine sinnreich ausgedachte Bremswirkung auf das geringste Mafs zu beschränken.

Nächst diesem Vertreter der schweren Schiffsgeschütze treten die Schnellladekanonen besonders in den Vordergrund.

Das moderne Schlachtschiff soll nicht allein den ebenbürtigen Gegner in seinen sorgfältig geschützten Theilen durch schwere Geschütze tödlich verletzen, sondern mufs auch Geschütze mittleren und kleineren Kalibers zur Verfügung haben, denen mit geringerem Zeit- und Kostenaufwand die Abwehr und Vernichtung von Angreifern zufällt, die an sich zwar schwächer, aber durch ihre Zahl überlegen sind.

Um dieser Anforderung zu entsprechen, sind neben der Hauptarmirung der Schlachtschiffe Schnellladekanonen mittleren und kleineren Kalibers erforderlich, welche auf neueren Kreuzercorvetten, Kreuzern, Avisos und Torpedobooten auch als eigentliche Armirung eingestellt sowie für ältere Schiffe dieser Typen zur Ergänzung der Armirung benutzt werden.

Es wurden fünf verschiedene Geschütze dieser Gattung vorgestellt. Aus mehreren derselben wurden geladene Granaten verfeuert und hierbei aufserordentlich günstige Ergebnisse bezüglich der Geschofswirkung, der Treffsicherheit und Feuergeschwindigkeit bei gezieltem Feuer gegen Torpedobootsziele oder Scheiben erreicht.

Den Schlufs in der Reihe der aus dem Bereich der Schiffsartillerie vorgestellten Geschütze bildete ein 6-cm-Boots- und Landungsgeschütz, welches als Armirung der schweren Schiffsboote dazu dient, die Ausschiffung des Landungscorps vorzubereiten, um nach erfolgter Ausschiffung der Mannschaften von letzteren in einer Landungslafette zur weiteren Action an Land mitgeführt zu werden.

Von den Küstengeschützen fiel zunächst eine 42-cm-Kanone in Vorderpivot-Lafette durch die aufserordentlichen Dimensionen des Rohres auf. Dies Geschütz verfeuerte mit einer Ladung von 360 kg P. P. c/82 Geschosse von 1000 kg Gewicht und ist das mächtigste der bis jetzt überhaupt vorhandenen Geschütze.

Weiter gelangte eine 30,5-cm-Küstenkanone zur Vorstellung, die bei 30° Elevation eine Schufsweite von 16 651 m erzielte. Eine 24-cm-Küstenkanone von 40 Kaliber Länge erreichte bei 45° Elevation die Schufsweite von 20 225 m und damit die gröfste Entfernung, bis zu welcher ein Geschofs bis heute überhaupt jemals gelangte. Darauf wurden aus einer 28-cm-Haubitze einige Schufs auf grofse Entfernungen abgegeben.

Durch die neuere Construction der Panzerschiffe, welche eine Verminderung der zu panzernden Fläche bei gleichzeitiger Verstärkung des Seitenpanzers sowie die möglichst vollkommenste Ausbildung des Zellensystems und der Panzerdecks anstrebt, ist die Einstellung von Wurfgeschützen in die Armirung der Küstenwerke zur Nothwendigkeit geworden, um den Angriff nicht allein gegen die Schiffsseite, sondern auch gegen das Schiffsdeck zu richten. Die 28-cm-Haubitze verbindet mit der erforderlichen Durchschlagskraft gegen die stärksten Panzerdecks eine vorzügliche Trefffähigkeit, und zwar sowohl von der kleinsten bis zur gröfsten Schufsweite.

Um Zeugnifs von der Wirkung der Geschütze abzulegen, wurden mit einigen derselben 330 mm starke Compound-Platten sowie 300 und 240 mm starke Stahlplatten beschossen, welch letztere ausschliefslich in dem Kruppschen Werk hergestellt waren. Das Ergebnifs der Beschiefsung stellte nach jeder Richtung hin zufrieden.

Schliefslich ist noch ein Schiefsversuch mit der Kruppschen Kugel-Kopfkanone zu erwähnen, welche in eine gepanzerte Kasematte umgebaut war. Die von Alfred Krupp aus dem Anfang der 70er Jahre herrührende Erfindung hatte seinerzeit die praktische Probe bereits glänzend bestanden. Diesmal kam es darauf an, nachzuweisen, dafs jene eigenthümliche Verbindung zwischen Panzer und Geschütz auf moderne Schnellkanonen angewandt werden könne. Dieser Nachweis wurde mit bestem Erfolge geliefert.

Der Kaiser, der trotz der anstrengenden Reisen der letzten Tage sehr wohl aussah, war, begleitet vom Geheimrath Krupp und dem Staats-

secretär des Marineamts, in Marineuniform dem Salonwagen entstiegen und begrüfste in herzlicher Weise die Directoren Asthöwer und Grofs sowie den Vorstand des Schiefsplatzes, Premierlieutenant a. D. Prehn. Sodann begannen sofort die vorstehend erwähnten Schiefsversuche, die der Kaiser aufs genaueste verfolgte.

Gegen $11^1/_2$ Uhr wurden die Versuche unterbrochen und die Pause, während deren es anhaltend regnete, zu einem Frühstückimbifs benutzt, bei welchem der Kaiser sich lebhaft mit den an den Versuchen betheiligten Persönlichkeiten, u. A. dem Capitän Maschke, Oberingenieur und Ressortchef Budde, den Directoren Asthöwer, Grofs und Schmitz, den Vorständen des Schiefsplatzes Prehn und Bergmann, unterhielt. Hier bat er sich auch das vom Chef des Constructionsbureaus Krone gedichtete humoristische „Lied von der alten Kanone" aus, die bestimmt wird, „mit längerer Bohrung eine neue Seele zu ha'n".

Der Meister hatt' es gesprochen,
Er wufst' auch von kurzem Termin; —
Das Seelrohr ward eingezogen,
Ein Jahr ging kaum drüber hin, — —
Das haben alte Kanonen
Vor alten Leuten voraus:
Zur Verjüngung wechselt man einfach
Die alte Seele aus.

Sichtlich vergnügt schüttelte der Kaiser dem Verfasser des Liedes die Hand mit der Versicherung, dafs seine Jungen in Berlin das Lied auswendig lernen müfsten.

Nach beendigtem Frühstück lachte die Sonne wieder heiter vom Himmel herab. Die Schiefsversuche wurden fortgesetzt und gegen $6^1/_2$ Uhr beendet. An dieselben schlofs sich in dem aufserordentlich geschmackvoll ausgeschmückten Erfrischungshause ein Mittagsmahl, das in frohester Stimmung verlief.

So endete, durchaus harmonisch verlaufen, der für das Kruppsche Werk und die deutsche Industrie gleich hochbedeutsame Tag.

# Das neue Krankenversicherungsgesetz.

## II.

Während den Arbeitgebern aus dem neuen Krankenversicherungsgesetz eine ganze Anzahl unmittelbarer Erschwerungen erwachsen, haben die Interessen der Arbeitnehmer darin eine weite Berücksichtigung gefunden.

Die erste Stelle in den Neuerungen dieser Art nimmt unstreitig der facultative Wegfall der dreitägigen Carenzzeit ein. Diese Aenderung ist nach doppelter Richtung bemerkenswerth, einmal weil sie event. mit der Aufbringung gröfserer Beiträge verknüpft ist, und zum andern weil mit ihr die Simulationsfrage gestreift wird. Im neuen Gesetz ist den Kassen allgemein oder unter bestimmten Voraussetzungen die Zahlung des Krankengeldes schon vom Tage des Eintritts der Erwerbsunfähigkeit ab gestattet. Von einem solchen Beschlufs werden nicht blofs die Arbeitnehmer, welche die Macht zur Anwendung der betreffenden Gesetzesbestimmung in der Hand haben, sondern auch die Arbeitgeber betroffen und zwar die letzteren nur von der Schattenseite des Beschlusses. Sie können nach den gewöhnlichen Bestimmungen des Gesetzes gemäfs ihrer ganzen Stellung in der Krankenkasse keinen bestimmenden Einflufs auf die Herbeiführung oder Unterlassung eines solchen Beschlusses ausüben, müssen sich jedoch, falls er gefafst ist, den materiellen Folgen desselben unterwerfen, ohne, wie die Arbeitnehmer, wenigstens auch Vortheile davon zu haben. Das ist eine Lage, die keineswegs beneidenswerth ist. Die verbündeten Regierungen hatten dies denn auch anerkannt und wenigstens in dem an den Reichstag gebrachten Entwurf die Aufhebung der Carenzzeit an die Zustimmung der Mehrheit der in der Kasse vertretenen Arbeitgeber geknüpft. Der Reichstag hat jedoch dieser Vorbedingung seine Zustimmung nicht gegeben. Er hat zwei Bedingungen an die Stelle der einen gesetzt und darunter den Kassen die Auswahl freigelassen, damit jedoch sicherlich das Gesetz nicht verbessert. Nach dem jetzigen Gesetzestexte sind die Krankenkassen zur Aufhebung der Carenzzeit befugt, sofern dies sowohl von der Vertretung der zu Beiträgen verpflichteten Arbeitgeber, als auch von derjenigen der Versicherten beschlossen wird, oder sofern der Betrag des gesetzlich vorgeschriebenen Reservefonds erreicht ist. Man kann sich danach leicht denken, dafs, falls die Arbeitgeber ihre Zustimmung zur Aufhebung der Carenzzeit versagen sollten, die Arbeitnehmer Alles daran setzen werden, die zweite Bedingung erfüllt zu machen. Und allzuschwer ist ihnen das nach dem Wortlaut der letzteren nicht gemacht. Die Krankenkassen, wie sie durch das Gesetz vom 15. Juni 1883 ins Leben gerufen wurden, bestehen schon eine Reihe von Jahren. In jedem Jahre haben sie mindestens ein Zehntel des Jahresbetrags der Kassenbeiträge zum Reservefonds abführen müssen. Allzulange brauchen sie also im allgemeinen nicht zu warten, bis der Reservefonds den vorgeschriebenen Mindest-

betrag einer durchschnittlichen Jahresausgabe erreicht hat. Diese Höhe würde sicherlich schon bei den meisten erreicht sein oder doch für die nächste Zeit in Aussicht stehen, wenn nicht die Influenza-Epidemieen der letzten Jahre die Reservefonds angegriffen hätten. Das haben dieselben jedoch in den meisten Fällen nicht in dem Grade gethan, dafs es nun noch lange dauern sollte, bis die Reservefonds den gesetzlich vorgeschriebenen Betrag erreicht haben werden. Dann aber ist es doch sicher, dafs die Carenzzeit in den meisten Kassen aufgehoben werden wird. Die Arbeitnehmer würden ja sonst einen Vortheil unausgenützt lassen, welchen zu einem Drittel der Arbeitgeber bestreiten mufs. Indessen die Erhöhung der Beiträge, welche dadurch event. bedingt wäre, ist nicht das Bedenkliche an der Sache. Es ist von keiner Seite bisher geleugnet worden, dafs die dreitägige Carenzzeit eine starke Mauer gegen die Simulation abgab. Der Gedanke, drei Tage ohne Krankengeld zu bleiben, schreckte doch von Heucheleien ab. Die Controle der Arbeiter untereinander war nicht so wirksam, wie gerade dieses Mittel. Nun dürfte es bald für die Mehrzahl der Kassen verschwunden sein, und was dann kommen wird, wollen wir einmal abwarten. Der Präsident des Reichsversicherungsamtes, Hr. Dr. Bödiker, hat ja zwar auf dem Berner internationalen Unfallversicherungscongrefs seiner Ueberzeugung dahin Ausdruck gegeben, dafs bei den Arbeitnehmern die Lust zum Simuliren d. h. zur Erlangung von Vortheilen, noch dazu beim Faulenzen, keine gröfsere sei, als bei den übrigen Menschen, und wir wollen mit Hrn. Dr. Bödiker hierüber nicht streiten, da uns kein statistisches Material zu Gebote steht, um auf Grund von Zahlen ein zustimmendes oder verneinendes Urtheil über seinen Ausspruch zu fällen. Jedoch man darf nicht vergessen, dafs die vis inertiae überhaupt im Menschengeschlecht stark entwickelt ist, dafs es erst jahrhundertelanger Cultur bedurft hat, um sie in den Hintergrund zu drängen, aus welchem sie sich nur zu gern wieder hervorwagt. Wenn nun ihre Bethätigung noch mit materiellen Vortheilen vom ersten Tage an verbunden ist, da würde eben auch Mancher nicht widerstehen können, der den Arbeitnehmerkreisen nicht angehört. Die Simulation würde also auch nach des Hrn. Dr. Bödiker eigenem Ausspruch eine Stärkung erfahren. Man hat eben bei dieser neuen gesetzlichen Bestimmung das „Führe uns nicht in Versuchung“ nicht so beachtet, wie es nöthig ist, und dies wird sich rächen.

In der gleichen Bestimmung hat man auch die Gewährung von Krankengeld an Sonn- oder Festtagen unter denselben Bedingungen gestattet.

Ganz anders kann die Vorschrift über die Befugnifs der Kassen zur Fürsorge für Reconvalescenten angesehen werden. Hier handelt es sich um die völlige Wiederherstellung schwer erkrankt gewesener Versicherter. Es ist nicht zu leugnen, dafs es Versicherte giebt, welche nach der Beendigung des Heilverfahrens noch nicht imstande sind, sogleich einen Lohn zu verdienen, der zum vollen Auskommen ausreicht, oder sie müfsten sich über Gebühr anstrengen und damit den Keim zu einer neuen Erkrankung in sich legen. Wie es im Interesse der Berufsgenossenschaften sowohl wie des vom Unfall Verletzten liegt, dafs der Letztere möglichst gut und möglichst vollständig ausgeheilt wird so zwar, dafs er seiner früheren Erwerbsfähigkeit nahe gebracht wird oder sie gar wieder erreicht, so haben natürlich die Krankenkassen und der Erkrankte gleichmäfsig an der Verhütung von Rückfällen ein Interesse. Hier kommt die Uebereinstimmung der Interessen zum Vorschein und deshalb gerade ist eine solche wie die erwähnte Bestimmung von Nutzen. Allerdings wird sie mit Kosten in erheblichem Betrage verbunden sein, namentlich, wenn man gar an die Unterbringung in Reconvalescentenanstalten denkt, jedoch würden sich diese Kosten wie die erhöhten Anfwendungen bei den Berufsgenossenschaften bezahlt machen.

Sodann ist den Kassen die Ermächtigung zur Gewährung von Krankengeld an die Wöchnerinnen auf die Dauer von 6 Wochen nach der Niederkunft gestattet. Es ist aufserdem aber auch vorgeschrieben, dafs die Orts- und diesen gleichstehenden Kassen die Unterstützung bis zu 6 Wochen gewähren müssen, wenn die Beschäftigung der Wöchnerinnen nach den in der letzten Gewerbeordnungsnovelle enthaltenen Bestimmungen für eine längere als vier Wochen betragende Dauer untersagt ist. Nach der Gewerbeordnung dürfen bekanntlich vom 1. April d. J. ab Wöchnerinnen nur dann innerhalb der 4. bis 6. Woche nach ihrer Niederkunft beschäftigt werden, wenn sie ein dies zulassendes ärztliches Zeugnifs beibringen. Die Vorlage der verbündeten Regierungen hatte an dieser Stelle insofern einen moralischen Zwang ausüben wollen, als sie die Unterstützungen überhaupt nur den ehelichen Wöchnerinnen zugewendet wissen wollte. Es war dabei übersehen, dafs Sitte und Moral mittels der Krankenversicherung in dieser Weise kaum hätten eine Stärkung erhalten können. Dadurch, dafs der Reichstag sämmtlichen Wöchnerinnen diese Wohlthat hat zukommen lassen, hat er das Gesetz verbessert. Allerdings ist nunmehr, was auch gegen den bisherigen Zustand eine günstige Aenderung bedeutet, dafür gesorgt, dafs schwangere Frauen nicht kurz vor ihrer Niederkunft in eine Kasse eintreten, um dadurch der Unterstützungen theilhaftig zu werden, ohne vorher durch Zahlung von Krankengeld ein Aequivalent geleistet zu haben. Nunmehr erhält eine Wöchnerin nur dann die Unterstützung,

wenn sie vor ihrer Niederkunft mindestens sechs Monate hindurch einer Kasse oder der Gemeinde-Krankenversicherung angehört hat.

Schliefslich hat auch das Sterbegeld eine Erhöhung insofern erfahren, als vom 1. Januar 1893 nicht blofs der ortsübliche, sondern der durchschnittliche Tagelohn der Berechnung desselben zu Grunde gelegt werden soll; der letztere ist natürlich für die uns hier angehenden Arbeitnehmer im allgemeinen höher als der erstere, und wird es im besonderen noch mehr dort sein, wo etwa die Feststellung des durchschnittlichen Tagelohnes unter Berücksichtigung der zwischen den Kassenmitgliedern hinsichtlich der Lohnhöhe bestehenden Verschiedenheiten klassenweise erfolgt. Es rechtfertigt sich diese Bevorzugung der besser gelohnten Arbeiter bezw. deren Familien auch dadurch, dafs trotz der Verschiedenheit der Beiträge derjenige Theil der Krankenunterstützung, welcher in der Gewährung ärztlicher Behandlung und Arznei besteht, für alle Mitglieder der Kasse gleich ist. Eine weitere auf das Sterbegeld bezügliche Aenderung besteht darin, dafs man nunmehr auch gesetzlich die Vorschrift festgelegt hat, wonach, falls ein als Mitglied der Kasse Erkrankter nach Beendigung der Krankenunterstützung stirbt, das Sterbegeld zu gewähren ist, wenn die Erwerbsunfähigkeit bis zum Tode fortgedauert hat und der Tod infolge derselben Krankheit vor Ablauf eines Jahres nach Beendigung der Krankenunterstützung eingetreten ist. Bisher war es nämlich mindestens zweifelhaft, ob die Hinterbliebenen eines Verstorbenen den Anspruch auf Krankengeld erheben durften, wenn der Tod nach der Beendigung der Krankenunterstützung, also nach der Aufhebung der Mitgliedschaft eintrat. Jetzt ist der Anspruch auf Sterbegeld für ein Jahr nach diesem Zeitpunkt gesichert. Des weiteren ist nunmehr auch die Auszahlung des Sterbegeldes genau geregelt. Die Erben erhalten danach nicht das ganze Sterbegeld, sondern nur den Betrag, welcher nach Abzug der Begräbnifskosten verbleibt.

Neben diesen unmittelbaren materiellen Vortheilsvergröfserungen sind den Arbeitnehmern im neuen Gesetze auch solche gewährt, für welche sie allerdings selbst die Kosten aufbringen müssen. Dahin gehört beispielsweise die facultative Versicherung der Familienangehörigen gegen Krankheitsfälle.

Des weiteren wäre zu erwähnen die Neuerung über den Bezug des Krankengeldes. Bisher war, gleichgültig ob ein Erkrankter von vornherein erwerbsunfähig war oder nicht, das Ende der ganzen Krankenunterstützung auf den Schlufs der dreizehnten Woche nach dem Beginn der Krankheit festgesetzt. Infolgedessen konnte der Fall eintreten, dafs ein Versicherungspflichtiger, welcher an einer die Erwerbsfähigkeit zunächst nicht völlig beseitigenden Krankheit litt und nur die Krankenunterstützung, soweit sie ärztliche Behandlung betrifft, in Anspruch nahm, beim Eintritt der Erwerbsunfähigkeit überhaupt kein Krankengeld bezog oder doch nur für eine verhältnifsmäfsig kurze Zeit. Das ist nunmehr abgeändert. Die Aenderung war auch um so nothwendiger, weil die bisherige Bestimmung geradezu dazu auffordert, dafs die Erkrankten, um das Krankengeld für volle dreizehn Wochen zu erlangen, mit dem Tage der Erkrankung auch die Arbeit niederlegten, obwohl die Krankheit sie nicht erwerbsunfähig machte. Nunmehr wird der Anfang des Bezuges des Krankengeldes vom Eintritt der Erwerbsunfähigkeit ab gerechnet.

Schon aus dieser Aufzählung ersieht man, dafs der Kreis der den Arbeitnehmern direct und indirect, obligatorisch und facultativ gewährten Vergünstigungen kein kleiner ist. Dazu hat man ihren Wünschen auch auf anderen Gebieten, beispielsweise bei den Bestimmungen über die geheimen Wahlen, Rechnung getragen, so dafs die Arbeitnehmer alle Ursache haben, die auf Grund des neuen Krankenversicherungsgesetzes einzuführenden Verhältnisse herbeizusehnen. Wenn die Arbeitgeber dabei nicht in allen Punkten beistimmen können, so trägt dafür allerdings mehr der Reichstag als die verbündeten Regierungen die Schuld. Die Vorlage der letzteren trug ebenso, wie es bei der Gewerbeordnungsnovelle der Fall war, den praktischen Verhältnissen mehr Rechnung.

Dafür hat allerdings der Reichstag das Verdienst, in zwei zu dem Gesetze angenommenen Resolutionen eine Frage angeregt zu haben, welche dringend der Regelung bedarf, die der Festsetzung des ortsüblichen Tagelohnes. Der ortsübliche Tagelohn hat für das ganze Versicherungswesen, Kranken-, Unfall- und Invaliditätsversicherung, die gröfste Bedeutung und nicht blofs für diese, da das neue Gesetz über die Unterstützungen der Familien der zu Friedensübungen eingezogenen Mannschaften nach ihm die auszuzahlenden Beiträge bemifst. Er wird nach Anhörung der Gemeindebehörden von den höheren Verwaltungsbehörden berechnet. Wenn es für diese Berechnung irgendwie gemeinsame Grundsätze giebt, so können sie sich nur auf das Gebiet eines Bundesstaates beziehen. Vielfach sind sie aber auch dafür nicht vorhanden. So herrscht denn bezüglich der Feststellung des ortsüblichen Tagelohnes die gröfste Buntscheckigkeit. Dem mufs durch eine vom Bundesrath zu erlassende allgemeine gültige Anordnung ein Ende gemacht werden. Dafs bei der Berechnung die wirklichen Tagelohnsätze der gewöhnlichen Tagearbeiter mit zu Grunde gelegt werden, ist selbstverständlich, in erster Reihe jedoch kommt die übereinstimmende Handhabung in Betracht. Aufserdem könnte es auch nur mit Freude begrüfst werden, wenn

periodische Veröffentlichungen der festgesetzten ortsüblichen Tagelohnsätze von Reichswegen herbeigeführt würden. Gegenwärtig mufs man sich dieselben mühsam zusammensuchen. Zusammenstellungen in privater Abfassung veralten zu schnell, so dafs sie meist nicht zuverlässig sein können. Auf diesem Gebiete wird demnach dem Bundesrathe zu empfehlen sein, dem Wunsche des Reichstages möglichst bald Folge zu geben.

*R. Krause.*

---

# Zuschriften an die Redaction.

## Wassergeneratorgas.

Hr. Professor Alex. Naumann in Giefsen sandte mir vor einigen Tagen einen Sonderabdruck seines Aufsatzes:

„Ueber Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas und von Kohlendioxydgeneratorgas".*

In diesem Aufsatz ist mit Recht die grofse Wichtigkeit des Wassergeneratorgases hervorgehoben.

Nachdem nach jahrelangen Bemühungen die Anhänger der Herstellung des reinen Wassergases in Generatoren mit unterbrochenem Betriebe eingesehen haben, dafs ihre Bestrebungen praktisch auf grofse Schwierigkeiten stofsen, wendet man sich immer mehr der Darstellung von Wassergeneratorgas zu, welche praktisch sehr einfach ist. Nach einer Anmerkung in dem Naumannschen Aufsatze wird man zu der Annahme verleitet, der Anstofs zur Darstellung von Wassergeneratorgas sei 1880/81 gegeben durch den Generator von Dowson, sowie durch die Schriften von Quaglio u. s. w.

Dieser Umstand veranlafste mich, Hrn. Prof. Naumann mit einem Schreiben vom 12. April d. J. folgende Schriften zu unterbreiten:

1. Die Urschrift meines Briefes vom 2. Juni 1869 an die Direction des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins mit dem durch Berechnungen begründeten Vorschlag, zur Errichtung eines hochofenartigen Generators, in welchen gleichzeitig Wind und Wasserdampf eingeblasen werden sollte, zwecks Erzeugung von Heizgas für die Dampfkessel der Georgsmarienhütte.
2. Die Abschrift eines Schreibens des Aufsichtsraths des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins vom 16. Juli 1869, in welchem es heifst:

   „Ueber die Art, wie die fragliche Er-„findung auszubeuten sei, behalten wir uns „unsere Entschliefsungen vor, bis die Resul-„tate der anzustellenden Versuche vorliegen. „Um jedoch demnächstigen Meinungsver-„schiedenheiten und Differenzen vorzubeu-„gen, erklären wir schon jetzt, dafs wir die „aus den fraglichen Versuchen hervorgehen-„den Resultate als unbeschränktes Eigen-„thum des Georgs-Marien-Bergwerks- und „Hüttenvereins in Anspruch nehmen müssen, „dessen Verwerthung sowohl auf der Hütte, „als auch aufsen für Rechnung des Vereins „stattzufinden hat.

   „Dagegen wollen wir gleichfalls schon „jetzt uns verpflichten, Hrn. Lürmann con-„tractlich die Hälfte der aus dem Verkaufe „der fraglichen Erfindung etwa zu erzielenden „Ausbeute zuzusichern."
3. Einen Sonderabdruck meines Aufsatzes: Ueber die Möglichkeit eines Gas-Hochofens.*

In meinem Schreiben an Hrn. Prof. Naumann vom 12. April d. J. hob ich hervor, dafs ich demnach schon 1869 Vorschläge gemacht habe, welche den Gedanken verfolgten, die überschüssige Wärme eines gewöhnlichen Generators durch Wasserzersetzung zu binden.

Mit diesen meinen Vorschlägen zur Erzeugung von Heizgas zur Kesselheizung unterbreitete ich damals dem Georgs-Marien-Verein zugleich Vorschläge zur Vermehrung der vorhandenen Koksöfen, welche ebenfalls auf Grund beigefügter Berechnungen die Vortheile auch dieser Anlagen begründeten.**

Die Ergebnisse der Berechnungen der Vortheile der letzteren Anlage, auch für Dampferzeugung durch ihre Abhitze, war vortheilhafter, als diejenige der Wassergeneratoranlage, weshalb deren Ausführung zurückgestellt wurde.

Ich hätte damals in meiner Stellung auf Georgs-Marien-Hütte trotzdem die einmal bewilligten Versuche machen können. Im Jahre 1869/70 aber wurden auf der Georgs-Marien-Hütte zwei neue Hochöfen mit Zubehör gebaut; es ist leicht

---

* Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Jahrg. XXV, Heft 4.

* „Dinglers polytechnisches Journal", Bd. CXCV, erstes Februarheft 1870, S. 254. „Stahl und Eisen" 1888, S. 831.

** Siehe auch „Stahl und Eisen" 1884, S. 278 und 345.

zu begreifen, dafs diese Arbeit, neben dem Betriebe von 3 Hochöfen, meine ganze Zeit in Anspruch nahm. Dann kam der Krieg und alsbald auch mein Entschlufs, meine Stellung beim Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein aufzugeben

Diese meine Schriftstücke geben Hrn. Prof. Naumann Veranlassung zu folgendem Schreiben:

„Von Ihren früheren Vorschlägen zur „Erzeugung von Wassergeneratorgas habe ich „mit grofser Theilnahme Kenntnifs genom- „men. Anbei sende ich Ihnen die drei An- „lagen mit bestem Dank zurück. Ihre „Vorschlagspriorität ist für Jedermann durch „Ihre, mir seither unbekannte Mittheilung „im Jahrgang 1870 von Dinglers polytechn. „Journ. unzweifelhaft erwiesen, und werde „ich nicht verfehlen, dieselbe ge- „legentlich gebührend zu berück- „sichtigen. Es ist schade, dafs Ihre ge- „planten Versuche damals durch zufällige „Umstände nicht zur Ausführung gelangt „sind."

Wenn der Inhalt dieses Schreibens auch eine natürliche Folge der Beweiskraft obiger Schriften und der oben geschilderten Vorgänge ist, so bin ich Hrn. Professor Naumann doch um so dankbarer für seine offene Anerkennung, als dieselbe in dem jetzigen hastigen Jagen nach Geld und Ehre immer seltener zu werden scheint.

*Fritz W. Lürmann*, Hütten-Ingenieur.

Osnabrück, im April 1892.

---

# Das Gefüge der Schienenköpfe.

## Erwiderung auf den Aufsatz des Professors A. Martens (S. 406).

Von Dr. **H. Wedding** in Berlin.

Bevor ich auf die sachliche Widerlegung der Einwendungen von Professor A. Martens gegen meine Angaben bezüglich des Gefüges der Schienenköpfe eingehe, sei es gestattet, einige Worte über die Form meines Vortrags zu sagen:

Der Vortrag im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin, auf den sich diese Einwendungen beziehen, wurde von mir ebenso gehalten, wie ich alle meine Vorträge zu halten pflege, d. h. frei, zwar nach einer voraus bestimmten Disposition, aber sonst bald eingehender, bald oberflächlicher, je nachdem die Mienen der Zuhörer grofses oder minderes Interesse auszudrücken schienen.

In der Niederschrift des Gesagten kommt dies naturgemäfs zum Ausdruck, besonders fehlen im Abdrucke des Vortrages ganz die eingehenden Erläuterungen an den vorgezeigten Proben.

Wären die Einwendungen des Hrn. Martens an Ort und Stelle gemacht worden, so hätten sie an der Hand dieser Proben widerlegt werden können. Es hätte nicht des Aufwandes eines grofsen Schreibwerkes bedurft, den allgemeinen Behauptungen des Hrn. Martens in der Sitzung, meine Ansichten seien falsch, er werde sie später widerlegen, entgegenzutreten. Die Proben sind dem Herrn Chef des Reichsamtes der Reichseisenbahnen zurückgegeben worden. Es bleibt mir also nur übrig, Denjenigen, die mir bei meiner jetzigen Widerlegung nicht Glauben schenken wollen, anheimzugeben, sie sich an mafsgebender Stelle zu wiederholter Untersuchung auszubitten. Ebenso wäre gern jene Aufklärung über die Bezeichnungen gegeben worden, welche jetzt Hr. Martens, S. 409 Absatz 4, vermifst.

Gehen wir indessen zur sachlichen Widerlegung der Einwendungen des Hrn. Martens über und untersuchen wir, ob ihm die versuchte Ehrenrettung der belgischen Goliathschiene, denn um diese handelt es sich doch allein, gelungen sei. Auf 2 Behauptungen gründet sich diese Widerlegung:

1. Die Erscheinung eines lockeren Kernes sei nur eine Folge des Schleifens.

2. Das Gefüge komme erst durch das Aetzen, nicht schon durch das Schleifen und Poliren zur Anschauung.

Fallen diese beiden Behauptungen, so lohnt es sich nicht, auf die darauf gegründeten weiteren Schlufsfolgerungen einzugehen.

### 1. Die Erscheinung des lockeren Kernes.

Das fragliche Stück, welches auf seinen Wunsch dem Hrn. Martens zur genauen Prüfung überlassen war, ist von demselben an mich zurückgeliefert worden, nachdem er es selbst in seiner Weise behandelt hatte. Aber es ist ihm trotz des, wie ich vermuthe, unzweifelhaft besten Willens, die Erscheinung fortzuschaffen, nicht gelungen, ganz jenen eigenthümlichen, den inneren lockeren Kern darstellenden Kreis zu entfernen. Dafs dem so ist, kann sich Jeder an dem dem Herrn Chef des Reichsamtes zurückgegebenen Stücke, welches ich, seit ich es aus den Händen des Hrn. Martens zurückerhielt, absichtlich unberührt gelassen habe, überzeugen.

Ich hatte es auch nicht anders vorausgesetzt. Der Kopf ist nicht, wie Professor Martens annimmt, mit dem Fufse gleichzeitig, sondern als abgetrenntes Stück geschliffen worden und es läfst sich daher aus den Erscheinungen am Fufse gewifs kein Schlufs auf die Erscheinungen am Kopfe ziehen. Bei der Behandlung des Goliath-

schienenkopfes durch den geschickten Schleifer der Bergakademie kam zu unserm beiderseitigen Erstaunen jene eigenthümliche Lichtreflexerscheinung zum Vorschein. Es wurde gerade deshalb der Versuch gemacht, wie ich in meinem Vortrage auch erwähnt habe, durch nochmaliges Schleifen die Erscheinung fortzuschaffen, aber sie blieb; ja sie verstärkte sich beim Poliren, beim Aetzen und sogar beim Anlassen. Der in die Hände des Hrn. Martens gelangte Schliff war geätzt und angelassen worden.

Schon dies läfst annehmen, dafs die Erscheinung eine andere Ursache hatte, als die von Martens künstlich hervorgerufenen, welche nach seinem Ausspruch (S. 408) nach dem Aetzen keine Spur zurückliefsen.

Ich bestätige nun gern, dafs ich auf die Vermuthung, es könne etwa die Form der Schleifscheibe Ursache der Erscheinung gewesen sein, erst durch die Anregung des Hrn. Martens gekommen bin. Es wurde also die Scheibe nachgemessen, auf welcher nach dieser Schiene allerdings noch mehrere andere Stücke geschliffen waren. Die Scheiben selbst werden zu dreien angefertigt; es kann also gleich nach der Anfertigung eine andere als eine vollkommen ebene Oberfläche nicht vorhanden sein; aber es hätte ja eine Concavität durch das Schleifen entstanden sein können.

Die erwähnte Messung der Scheibe ergab keinen Fehler. Sollte die Martenssche Vermuthung richtig sein, so müfste die Scheibe durch das nachträgliche Schleifen der anderen Schienen wieder gerade geworden sein. Das ist doch gewifs nicht sehr wahrscheinlich.

Indessen wenn nun Hr. Martens an dem Schliffe selbst wirklich eine Convexität gefunden hat, so läfst sich dieses meiner Ueberzeugung nach nur durch eine Formänderung infolge des Anlassens erklären.

Das eine ergiebt sich allerdings aus den Martensschen Versuchen: Es ist möglich, durch besondere Behandlung beim Schleifen und Poliren sowohl die sich etwa beim unbefangenen Schliff ergebenden Lichtreflexe, welche dem Gefüge zuzuschreiben sind, mehr oder minder vollständig zu unterdrücken als auch beliebige andere hervorzurufen; und darinliegt allerdings eine Mahnung zur Vorsicht, zu welcher angeleitet zu haben ich Hrn. Martens das Verdienst gern zuerkenne.

Weiter sagt Hr. Martens: Dafs die Erscheinung lediglich aus der Schleifart, nicht aus dem Gefüge entstehe, dafür sei der Beweis, dafs die Grenze unter dem Mikroskope keine Gefügeunterschiede erkennen lasse. Dies ist eine durchaus irrige Ansicht.

Wenn man das Kleingefüge eines Eisens untersuchen will, so thut man gut, den polirten Schliff zuvörderst mit dem blofsen Auge in reflectirtem Lichte anzuschauen; da zeigen sich eine ganze Menge von Erscheinungen, welche nicht mehr bei der Vergröfserung zu erkennen sind. Hätte sich Hr. Martens aufser mit Eisen auch mit Gesteinsschliffen beschäftigt, so würde er dies wissen und würdigen. Je enger der Gesichtskreis, desto mehr verschwinden die allgemeinen Erscheinungen. Das gilt für das geistige wie für das leibliche Auge. Wie sollte es auch zu erklären sein, dafs das Gefüge des inneren lockeren Kernes sich plötzlich ändert?

Dieses lockere Gefüge ist nicht plötzlich abgeschnitten, sondern geht allmählich über in das dichtere, wenn auch der Uebergang eine verhältnifsmäfsig schmale Zone einnehmen mag. Je stärker die Vergröfserung, um so weniger wahrnehmbar ist die Grenze. Als ein für den Mikroskopiker leicht zugängliches Beweisstück für meine Behauptung möchte ich die Verbindungsstellen zwischen Deckstahlplatte und Fufsstahleingufs einer Panzerplatte erwähnen. Hier kann doch kein Zweifel obwalten, dafs ein verschiedenes Gefüge in beiden besteht. Beide Theile haben ja einen verschiedenen Kohlenstoffgehalt und beide haben eine verschiedene Bearbeitung erfahren. Hier ist die Grenze sogar für das blofse Auge deutlich sichtbar an dem polirten Schliffe, noch kenntlich unter 15facher Vergröfserung, verschwindend bei 50 facher, scheinbar gar nicht vorhanden bei 70 facher.

Hiermit dürfte der Beweis geführt sein, dafs es zwar möglich ist, die äufsere Erscheinung des Lichtreflexes, welche vom Gefüge abhängig ist, durch die Art des Polirens fortzuschaffen, aber nicht, dafs die seiner Zeit vorgelegte belgische Goliathschiene nicht einen von dem Gefüge abhängigen Lichtreflex gezeigt hat.

2. Das Gefüge beim Poliren.

Wir kommen auf den zweiten Punkt, die Behauptung: „meine mikroskopischen Bilder zeigen das Gefüge überhaupt nicht“.

Es gründet sich diese Behauptung auf meinen Ausspruch, dafs man schon an den gut polirten Flächen das Gefüge wahrnehmen könne. Hr. Martens meint, er könne das nicht. Das Sprichwort, „wenn Zwei gleich handeln, thun sie nicht dasselbe“, gilt für das Sehen erst recht: Wenn Zwei den gleichen Gegenstand anschauen, sehen sie nicht dasselbe! Deshalb habe ich ja die Photographie für die Mikroskopie des Eisens eingeführt, weil ein Zeichner etwas ganz Anderes sieht als ein zweiter Zeichner oder der eigentliche Beobachter. Also zu einer Widerlegung der Behauptung des Hrn. Martens, er könne das nicht sehen, was ich sähe, und deshalb bestände es nicht, bin ich aufser stande. Andere werden ja dasselbe sehen, wie ich.

Wichtig und berechtigt dagegen ist die Frage, ob die Behandlung der Proben auch wirklich gestattet, das wahre Gefüge hervorzurufen. Ich bemerke hierbei, dafs in einem neulich im Verein für Eisenbahnkunde über Mikroskopie des Eisens gehaltenen

Vortrag des Hrn. Martens, in welchem er die aus mehrfachen Vorträgen im Verein deutscher Eisenhüttenleute von mir den Lesern dieser Zeitschrift wohlbekannte Behandlung des Eisens zum Zweck der Mikroskopie vorgeführt hat, ebenfalls durch Photogramme Beweisstücke gegeben werden sollten für die Behauptung, welche hier aufgestellt ist. Solche Bilder beweisen indessen gar nichts. Dafs man mit, wenn auch unabsichtlich, falscher Einstellung in einem Photogramm das Gefüge eines Eisens vollständig verschwinden machen kann, liegt auf der Hand; es geschieht dies manchmal beim Photographiren eines mit herrlicher Gefügeausbildung ausgestatteten Schliffes durch ein geringfügiges Versehen und beim Anfänger oft dann, wenn er bei der Einstellung auf der Glasplatte die Poren oder Einschlüsse scharf einstellt und damit meint, auch das Gefüge gefafst zu haben.

Vorausgesetzt, dafs das Schleifen und das Poliren richtig geschieht, d. h. dafs das Poliren nichts weiter ist, als ein feines Schleifen mit immer feinerem Schleifmaterial und mit immer härterer Unterlage, so wird das Gefüge durch ein solches Poliren der Regel nach vollkommen klar erscheinen. Dafür läfst sich leicht der Beweis durch ein paar Proben führen. Umgekehrt kann man das Gefüge vollkommen verdecken, wenn man falsch polirt. Man nehme z. B. ein Stück weiches Flufseisen mit einer erheblich grofsen Zahl von Blasenräumen und glätte es nach dem Schleifen trocken mit einem Polirstahl oder mit einem Achat, so kann man das Gefüge thatsächlich entstellen, ja nicht nur das Netzwerk des Homogeneisens, sondern selbst die Blasenräume vollständig verdecken. Wenn man Eisenproben für Mikroskopie schleift und polirt, so kommt es darauf an, von gut geschlämmten Schleifmitteln, Schmirgel und Polirroth immer feinere Sorten zu wählen, den Druck immer geringer zu machen und die Unterlage immer härter, zuletzt also am besten Achat zu nehmen. Wohl ist es leichter, auf Blei, Pech oder gar Filzunterlage zu poliren, aber dann erscheint allerdings nicht das Gefügebild und kann erst durch Aetzung hervorgerufen werden.

Was bei dem Poliren auf harter Unterlage geschieht, hat Hr. Martens ganz richtig angegeben. Die kleinen Körnchen rollen sich dabei und schaben die weicheren Theile des Gefüges aus. Je feiner die Körnchen sind, um so mehr nehmen sie nur die weichen Gefügetheile fort, ohne die benachbarten Kanten der harten anzugreifen oder abzurunden oder gar solche härteren Theile zu durchkreuzen. Auf diese Weise kommt thatsächlich das Bild des wahren Gefüges zustande. Ein glücklicher Zufall, der dem Erfinder der ganzen Mikroskopie des Eisens, dem Engländer Sorby, von vornherein zu statten gekommen ist, ist der, dafs, wenigstens der Regel nach, die weichen Theile auch gleichzeitig die durch das Aetzen angreifbareren sind. In dem Fall, wo es sich umgekehrt verhält, z. B. bei Spiegeleisen, mufs man stärker und länger ätzen, damit die vorher durch das Poliren höher stehen gebliebenen Gefügetheile sich zuerst abätzen und dann vertieft erscheinen. Im übrigen scheint es mir, als wenn Hr. Martens annehme, dafs meine Photogramme von ungeätzten Stücken entnommen seien, und dafs er darauf seine Kritik derselben gründet. Das ist einfach ein Irrthum. Wäre es mir gelungen, oder würde es Jemandem gelingen, das feine und herrliche Bild, welches eine gut polirte Probe zeigt, durch Photographie zu fixiren, so würde damit ein grofser Fortschritt erreicht werden. Aber dieses hindert leider die Gröbe des Kornes selbst der sogenannten kornlosen Platten und deshalb bleibt nichts übrig, als zum Zwecke des Photographirens zuerst zu ätzen. Aber das Poliren und das Aetzen haben ganz denselben Zweck, das Gefüge, welches doch nur durch den Unterschied weicherer und härterer, oder durch Aetzmittel stärker und weniger angreifbarer Theile zu Tage tritt, hervorzurufen.

In einem Punkt hat Martens vollständig recht: die Mikroskopie des Eisens wird erst durch Zufügung einer entsprechenden Mikrochemie zu einem wissenschaftlichen Abschlusse kommen. Das habe ich auch bereits bei meinen ersten Mittheilungen über die Mikroskopie des Eisens in dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute klar ausgesprochen, aber gerade deshalb bedaure ich es ungemein, dafs die seiner Zeit auf meine Anregung von der Königl. Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten getroffene Anordnung der Vereinigung der mikroskopischen Abtheilung mit der chemisch-technischen Versuchsanstalt aufgegeben ist und die mikroskopische Abtheilung jetzt der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zugewiesen wurde, welche wohl in der Lage ist, weitere Fortschritte im Schleifen, Photographiren u. s. w. durchzuführen, aber nicht die Hülfskräfte besitzt, die eigentliche wissenschaftliche Grundlage aufzudecken.

Ich habe in der letzten Versammlung des „Vereins für Eisenbahnkunde" hervorgehoben, dafs ich meinerseits zahlreiche Versuche auf dem Gebiete der Mikrochemie gemacht habe, aber dafs ich zu einem brauchbaren Ziele bisher noch nicht gekommen bin; vielleicht gelingt dies indessen doch noch mittels des neuen von Rothe aufgefundenen analysischen Verfahrens.

Eine Frage, welche von Hrn. Martens gestellt ist und die sich sehr wohl hätte in der damaligen Sitzung, wenn sie vorgebracht worden wäre, unmittelbar und durch Augenschein erledigen lassen, ist, was ich mit Lockerkeit des Gefüges und Gruppenbildung meine? Nun, unter Lockerkeit des Gefüges verstehe ich das Hervortreten verhältnifsmäfsig dicker Adern von Homogeneisen gleichzeitig mit verhältnifsmäfsig grofsen Krystalleisenkörpern, während ich unter Dichtheit des

Gefüges die Verbindung feiner Adern von Homogeneisen mit kleinen Körnern von Krystalleisen verstehe.

Es bleibt mir nun noch übrig, einen Punkt zu erwähnen, dies ist die Blasenbildung. Auch hier kann ich nur bedauern, dafs Hr. Martens nicht gleich in der Sitzung des Vereins seine Bedenken erhoben hat. Die Stücke lagen ja vor und die Blasenräume waren von Jedermann deutlich zu sehen, deutlicher, als dies in der immer unvollkommenen Wiedergabe durch gedruckte Zeichnungen und Photographieen möglich ist. Diejenigen Stücke, bei denen es auf die Lage der Blasen ankam, waren absichtlich so stark geätzt, dafs diese Blasenräume mit blofsem Auge ohne weiteres wahrzunehmen waren, und ich glaube, die meisten Mitglieder des Vereins haben gar keinen Zweifel an ihrem Vorhandensein gehabt.

Im übrigen ist mir noch kein Flufseisen, nicht einmal der dichteste Tiegelflufsstahl, vorgekommen, der blasenfrei wäre. Indessen sind es nicht etwa diejenigen oft ungemein winzigen Blasen, welche der Regel nach nur mit dem Vergröfserungsglase wahrnehmbar erscheinen und die allerdings beim Poliren auf weichen Unterlagen, wie sie Martens anwendet, verschwinden, die in meinem Vortrage gemeint waren, sondern jene gröfseren Blasenräume, deren Anordnung der Bearbeitung des Eisens entspricht. Diese gröfseren, mit dem blofsen Auge leicht sichtbaren Blasenräume sind da, wo das Eisen lange warm bleibt, und daher die einzelnen Krystallchen noch lange eine gewisse Beweglichkeit haben, kreisförmig im Querschnitt, kugelförmig also ausgebildet, während sie dann, wenn das Eisen unter einem mechanischen Drucke erstarrte oder erkaltete, eine dem Drucke entsprechende langgestreckte Form haben.

Nachdem so gezeigt ist, dafs die beiden Einwendungen des Hrn. Martens nicht gerechtfertigt sind, mufs wohl die versuchte Ehrenrettung der belgischen Goliathschiene als mifslungen bezeichnet werden. Wenn ich nun auch nicht leugnen will, dafs die Belgier bessere Schienen herstellen können, sobald sie die von mir erhobenen Bedenken berücksichtigen, so hoffe ich trotzdem, dafs die deutschen Eisenbahndirectoren, wenn sie Goliathschienen haben wollen, diese, trotz des Hrn. Martens, nur in Deutschland bestellen werden, wo sie, wie meine Proben gezeigt haben, sicher sind, dafs die Schienenköpfe besser ausfallen.

Ich bin fern davon, mir etwa besondere Verdienste um die Mikroskopie des Eisens anmafsen zu wollen. Ich habe das Sorbysche Verfahren, auf welches ich, wie ich gern zugebe, erst durch die Aufsätze von Martens in den Verhandlungen des „Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ und in der „Zeitschrift deutscher Ingenieure“ aufmerksam wurde, lediglich zu verbessern gesucht und habe, wie ich denke, einige nicht unwesentliche Fortschritte durch die senkrechte Beleuchtung durch die Benutzung der Photographie an Stelle der subjectiven Auffassung eines Zeichners und durch die Mitanwendung farbenempfindlicher Platten erreicht. Aber worauf ich einen besonderen Werth lege, ist, dafs es mir, wie ich hoffe, gelungen ist, die Mikroskopie des Eisens aus einer wissenschaftlichen Spielerei zu einer praktisch nutzbaren Grundlage für die Beurtheilung des Eisens auszubilden, welche thatsächlich der Technik nicht nur dienstbar gemacht werden kann, sondern bereits in vielen Fällen mit Erfolg dienstbar gemacht worden ist. Je mehr sich die einzelnen Hüttenwerke und Eisenverbraucher entschliefsen, ihre Eisenarten mit dem Mikroskop zu untersuchen, um so fruchtbarer wird sich dieses Feld beweisen, fruchtbarer, als wenn auf ein paar wissenschaftlichen Anstalten Gelehrte um — schliefslich Kaisers Bart streiten.

---

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

28. April 1892: Kl. 1, L. 7196. Stromapparat zum Erzscheiden. H. Lezius in Breslau.

Kl. 5, P. 5203. Verfahren zum Vortreiben von Tunnels, Strecken und dergl., sowie zum Abteufen von Schächten unter Benutzung der durch Patent Nr. 25015 geschützten Gefriermethode. Friedrich Hermann Poetsch in Magdeburg.

Kl. 24, G. 7231. Feuerungsanlage. Joseph Goetz in Berlin.

Kl. 31, J. 2643. Vorrichtung zum Ein- und Feststellen von Kernen. G. & J. Jaeger in Elberfeld.

Kl. 31, Z. 1493. Kernformmaschine; Zusatz zu Nr. 60427. Anton Zilch in Offenbach a. M.

2. Mai 1892: Kl. 18, R. 5906. Verfahren zur Herstellung von schweifsbarem Stahl. Handlung Rammoser & Co. in Berlin.

Kl. 19, K. 9245. Sandgeleis zum Anhalten von Eisenbahnfahrzeugen. Claus Köpcke, Geheimer Finanzrath in Dresden.

Kl. 40, H. 12140. Gewinnung von Zink auf nassem Wege. Dr. Chr. Heinzerling in Frankfurt a. M.

Kl. 49, A. 2959. Maschine zum Anspitzen von Schienennägeln mit zwei Paar Hämmern. Otto Asbeck in Hagen in Westf.

Kl. 49, Y. 87. Hydraulische Presse mit Schlagbolzen. David Thomas Young und Harry William Young in Ryland Works, Birmingham.

Kl. 81, J. 2711. Selbstthätig in Curven sich einstellender Mitnehmer für Wagen mit überliegendem Zugmittel. Peter Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

5. Mai 1892: Kl. 1, M. 8437. Ausführungsform des durch das Patent Nr. 8612 geschützten feststehenden Rundherdes. Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln.

Kl. 5, G. 7238. Herstellung fester Stöfse in schwimmendem Gebirge. Fr. Grofsmann in Preufslitz bei Biendorf.

Kl. 7, B. 12843. Verfahren zur Herstellung von Verbund-Stäben, -Drähten, -Platten und dergl. Basse & Selve in Altena in Westf.

Kl. 24, R. 6980. Halbgasfeuerung; Zusatz zu Nr. 62043. G. Reich in Hannover, Friesenstrafse 46.

Kl. 40, B. 12283. Maschine zum Probenehmen. Henry Le Roy Bridgman in Blue Island, Illinois, V. St. A.

Kl. 81, H. 11801. Auf Schienen laufendes Becherwerk mit selbstthätiger Entleerung für Kohlen, Erze und dergl. Charles Walace Hunt, Barker Street, West New Brighton, Grafschaft Richmond, Staat New-York, V. St. A.

9. Mai 1892: Kl. 5, H. 12097. Anschlufs der von unten aufgebauten eisernen Schachtauskleidung an den festliegenden Keilkranz. Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 10, W. 7636. Verfahren zur Erzeugung von Koks. Franz Weeren in Rixdorf bei Berlin.

Kl. 24, B. 12827. Luft- und Gaszuführung für Gasschmelzöfen. Adolf Blezinger in Duisburg.

Kl. 31, T. 3297. Einrichtung zum Schmelzen und Giefsen im luftverdünnten Raum, Zusatz zu Nr. 52650. Eduard Taufsig in Bahrenfeld, Holstein.

Kl. 40, B. 12617. Trennung des Kobalts vom Nickel. Firma Basse & Selve in Altena, Westfalen.

Kl. 40, J. 2596. Darstellung von Zink. Christopher James in Swansea, Wales, England.

Kl. 40, M. 8723. Verfahren zur Oxydation von Eisenoxydulsalzlösungen. Dr. B. Mohr in Niedermarsberg, Westfalen.

Kl. 40, R. 6757. Gewinnung von Bleiglätte und Silber oder silberreichem Blei aus silberhaltigem Blei in einem basisch ausgefütterten Gefäfse mittels Durchblasens von Luft. M. Foerster in Berlin.

Kl. 40, Sch. 6792. Gewinnung von Aluminium. August Schneller in London und Alfred Astfalck in Köln a. Rh.

Kl. 49, H. 11745. Hydraulische Formpresse zur Herstellung metallener hohler Formgegenstände. Arthur Edwin Hobson in Hartford, Connecticut, V. St. A.

Kl. 81, S. 6479. Aus einzelnen, mit sich schneidenden cylindrischen Wandungen versehenen Blechbehältern bestehender Speicher für Getreide u. dergl. Lyman Smith in Chicago, Grafschaft Cook, Illin., V. St. A.

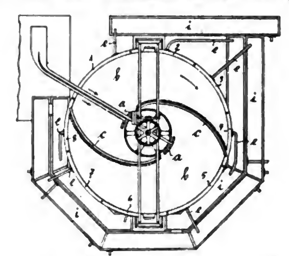
## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 1, Nr. 61056,** vom 21. Januar 1891. Erminio Ferraris in Roneo Ligure (Italien). *Dynamomagnetisches Rad zur Trennung von magnetischen und nichtmagnetischen Erztheilchen.*

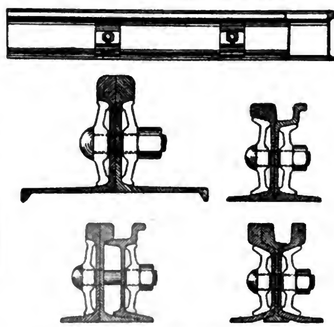
Das Rad ist ähnlich der Grammeschen Maschine gebaut, so dafs man mittels desselben nicht nur die vollkommen magnetischen von den nichtmagnetischen Metallen trennen, sondern auch verschiedenartige Erze und Metalle von einem dazwischen liegenden Magnetismus (wie z. B. eisenhaltige Kupfererze, Blei, Zink, Nickel und Eisen) trennen kann, weil dieselben den sich drehenden Radkranz an derjenigen Stelle verlassen, wo ihr magnetisches Vermögen mit der magnetischen Energie des entsprechenden Kranzsegments im Gleichgewicht steht.

**Kl. 1, Nr. 61606,** vom 18. Aug. 1891. W. Schranz in Laurenburg a. d. Lahn. *Kegel-Rundherd.*

Die Schlammtrübe ergiefst sich aus den beiden diametral einander gegenüber liegenden Rinnen *a* auf den sich drehenden Herd *b* und wird von den feststehenden Brauserohren *c* in die Abtheilungen 1 bis 4 und 5 bis 8 eines feststehenden Gerinnes derart gespült, dafs in die Abtheilungen 1 bis 5 reichstes Erz und in die Abtheilungen 4 bis 8 ärmstes Erz gelangt. Aus den einzelnen Abtheilungen führen Rohre *e* zu den Sammelgefäfsen *i*.



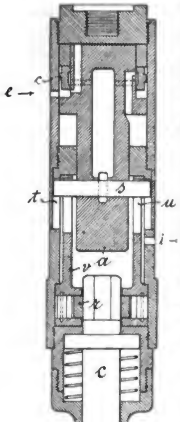
**Kl. 19, Nr. 61312,** vom 30. Mai 1891. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück. *Spannklammern zur Stützung des Kopfes auf den Fufs mehrtheiliger Eisenbahnschienen.*



Um bei mehrtheiligen Schienen den dünnen Steg zum Theil zu entlasten, werden in bestimmten Entfernungen beiderseits der Schienen Klammern von laschenförmigem Querschnitt angeordnet und vermittelst durchgehender Schraubenbolzen befestigt.

**Kl. 5, Nr. 61736,** vom 22. Mai 1891 (Zusatz zu Nr. 55331, vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 325). Carl Franke in Eisleben. *Gesteinbohr- und Schrämmaschine.*

Der Kolben *a* wirkt als Hammer auf das unter dem Druck einer Feder *b* stehende Bohrgestänge *c*. Der Kolben *a* wird vermittelst des sich infolge seiner lebendigen Kraft bei der Hubbegrenzung des

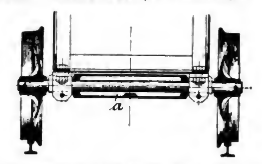



Kolbens *a* bewegenden Schiebers *c*, welcher die bei *e* eintretende und bei *i* austretende Druckluft über oder unter den Kolben *a* leitet, umgesteuert. Die Umsetzung des Bohrgestänges *c* wird durch in der Hülse *v* angeordnete Schaltklinken *r* dadurch bewirkt, dafs ein Querstift *s* des Kolbens *a* in geraden Schlitzen *t* des Cylinders und in schrägen Schlitzen *u* der Hülse *v* gleitet. Läfst man den Kopf des Bohrgestänges *c* in die Hülse *v* nicht hineinragen, so dafs *c* von *a* nicht getroffen wird, so wird *c* beim Spiel des Kolbens *a* nur gedreht, was zur Erzeugung einer Fräswirkung benutzt werden soll.

**Kl. 40, Nr. 61 566,** vom 19. Juli 1890 (Zusatz zu Nr. 57 522, vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 685). Rudolph Köhler in Lipine (O.-Schl.). *Muffelofen mit festliegendem Ofencylinder.*

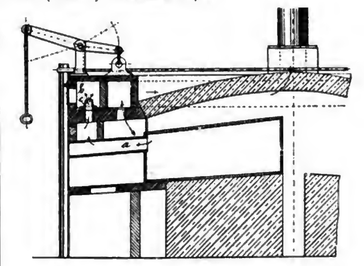
Zweck des Ofens ist, die Heiz- und Röstgase getrennt zu halten, um letztere direct weiter verwerthen zu können. Zu diesem Zweck ist die Wandung des Röstcylinders *a* mit zwei Gruppen Längskanälen *c c*¹ und die fahrbaren Böden *e i* des Cylinders mit zwei Sammelräumen versehen, so dafs die bei *o* eintretenden Heizgase zuerst durch die unteren Wandkanäle *c*¹ in den Sammelraum von *i* gelangen und dann durch die oberen Wandkanäle *c* zur Esse gehen. In dem Cylinder liegt eine Rührwelle *n*, durch welche Kühlluft strömt. Diese gelangt dann durch Rohr *m* in die obere Gruppe von Vorwärm-Wandkanälen *s*, geht durch diese zum Sammelraum *t* und dann durch die Vorwärm-Wandkanäle *s*¹ zum Rohr *x*, durch welches sie mit schwachem Druck in den Röstraum eintritt. Das Röstgut wird bei *y* aufgegeben, durch die ganze Ofenlänge fortgeschaufelt und fällt bei *z* aus dem Ofen hinaus. Die Röstgase gehen bei *v* ab.

**Kl. 20, Nr. 61024,** vom 13. August 1891. A. Mühle in Berlin. *Schmierbüchse für Grubenwagen.*

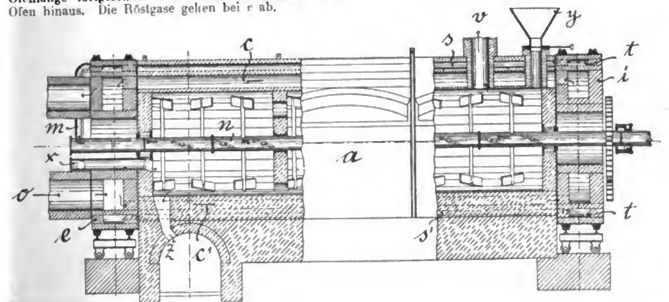



Zwischen den Achslagern hängt lose auf der Achse die Schmierbüchse *a*, welche mit Schmiere gefüllt ist und dieselbe durch die Spalte zwischen Achse und Loch an die Lager abgiebt.

**Kl. 40, Nr. 61 748,** vom 5. Mai 1891 (Zusatz zu Nr. 57 385, vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 685). August Hawel in Godullahütte b. Morgenroth (O.-Schl.). *Zinkdestillirofen.*



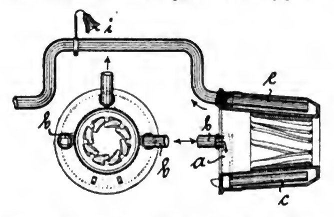

Beim Uebergang der zinkischen Gase aus der Vorlage *a* in die Kammer *b* müssen dieselben eine nach oben sich verengende Düse *c* durchströmen, was bewirkt, dafs die Gase sich verdichten und das Zink condensirt, worauf dasselbe wieder in die Vorlage *a* zurücktropft. Nach der Patentschrift soll hierdurch das Ausbringen um 1 % erhöht werden.



## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 460 131.** John W. Hartmann in Philadelphia (Pa.). *Hochofendüse.*

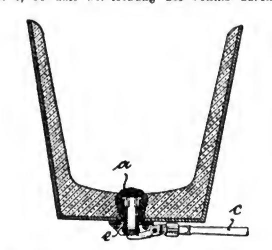
Um die Düse für jede Stelle des Hochofens passend zu machen und doch den Ein- und Abflufs des Kühlwassers stets diagonal einander gegenüber




legen zu können, ist auf der einen Hälfte der Hinterwand der Düse ein Halbringkanal *a* angeordnet, in welchen die beiden Einlaufmündungen *b* und das bis zur Nase der Düse reichende Rohr *c* münden. Ebenso reicht das Ablaufrohr *e* direct bis zur Nase der Düse. Auf dem Ablaufrohr *e* ist an einer Feder eine Glocke *i* angeordnet, die bei Unregelmäfsigkeiten der Kühlung, z. B. bei Dampfentwicklung infolge der Erschütterung des Rohres *e* ertönt.

**Nr. 460 575.** Robert W. Grace in Worcester (Mass.) *Ventil für Giefspfannen.*

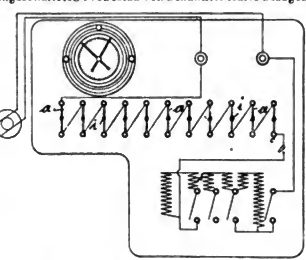
Das Ventil ist ein Kegelventil *a* mit röhrenförmigem Stiel *e*, so dafs bei Hebung des Ventils durch den




aufsen liegenden Handhebel *c* das flüssige Metall durch die Durchbrechungen des Stiels abfliefsen kann. Das Ventil wird durch den Druck des Metalls geschlossen und besteht nebst seinem Sitz aus einem feuerbeständigen Stoff (Graphit oder dergl.).

**Nr. 458 784** und **471 809.** Carl A. Caspersson in Forsbacka, Margretchil (Schweden). *Verfahren zur Bestimmung der Härte von Stahlstäben.*

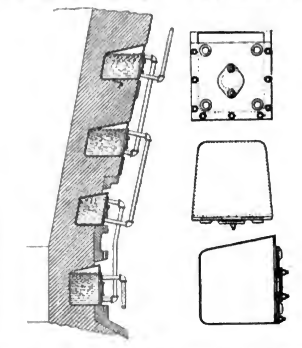
Eine Anzahl von Stahlstäben *a* von genau gleichem Durchmesser wird in einen schwachen elektrischen Stromkreis eingeschaltet, wonach in der Mitte der Stäbe ein bei gelinder Wärme sich entzündender oder schmelzender Körper *g* auf den Stahlstäben befestigt wird. Läfst man nun durch die Stäbe *a* den elektrischen Strom gehen, so werden die Körper *i* entsprechend der durch den elektrischen Strom in den Stäben entwickelten Wärme, welche sich nach der Härte der Stäbe richtet, mehr oder weniger früh entzündet bezw. geschmolzen, welchen Zeitpunkt man nach einer Uhr feststellt. Die zwischen der Einleitung des Stromes und der Entzündung vergangenen Secunden werden sodann auf einen ebenfalls in den Stromkreis eingeschalteten Probestab von bekannter Härte bezogen.




Nach dem Patent Nr. 471 809 wird die Erwärmung der einzelnen Probestäbe vermittelst angelegter Thermometer gemessen, bis das an dem Normalstab angelegte Thermometer eine bestimmte Temperatur anzeigt, die einer vorher bestimmten Härte entspricht. Man kann hiernach die Härte der einzelnen Stäbe berechnen.

**Nr. 460 006.** James J. Frohnheiser und Samuel W. Vaughen in Johnstown (Pa.). *Kühlkasten für Hochöfen.*

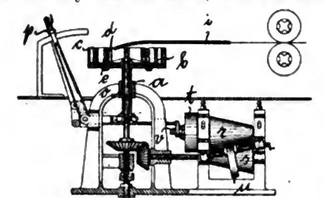
Die schmiedeisernen Kühlkästen haben vorn Flantschen, auf welchen ein Gufseisendeckel mittels Schrauben derart befestigt wird, dafs oben ein freier



Spalt bleibt, der den Abflufs überschüssigen Wassers ohne weiteres gestattet. Das Wasser wird den obersten Kühlkästen am Boden zugeführt und fliefst dann von diesen durch Röhren stufenweise in die unteren Reihen der Kühlkästen. Jeder Deckel hat in der Mitte eine verschliefsbare Reinigungsöffnung.

**Nr. 458 760.** Thomas V. Allis in New-York. *Drahthaspel.*

Die vermittelst eines Kegelradgetriebes gedrehte Welle *a* trägt oben eine Platte *b*, welche von einer mit Rand *c* und Stiften *d* versehenen Platte *e* derart umfafst wird, dafs die Stifte *d* durch die Platte *b* dringen und dadurch einen Ringraum zur Aufnahme des aus dem Rohr *i* kommenden Drahtes bilden. Die Platte *e* sitzt auf der Hohlwelle *o* und kann bei fertiger Drahtrolle vermittelst des Handhebels *p* gesenkt werden, so dafs die Drahtrolle auf der Platte *b* frei liegen bleibt und seitwärts abgezogen werden kann. Der Rand *c* der Platte ist mit Ausbauchungen versehen, um gegebenenfalls einem Ueberschufs von Draht Platz zu gewähren. Um die Umdrehungsgeschwindigkeit des Haspels der Walzengeschwindigkeit genau anpassen zu können, sind die Antriebskegelscheiben *r s*, von welchen *r* von der Riemscheibe *t* angetrieben wird, mit einer stellbaren Zwischenscheibe *u* verbunden. Vermittelst der Kupplung *v* kann die Riemscheibe *t* leicht ausgerückt und dadurch der Haspel still gesetzt werden.




# Statistisches.

## Die Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1891.

(Herausgegeben vom »Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein«.)

(Schlufs aus voriger Nummer.)

Die oberschlesischen Eisengiefsereien haben sich gegen das Vorjahr um eine vermehrt: die vorliegende Statistik behandelt deren fünfundzwanzig mit einer Gesammterzeugung von 37 232 t Gufswaaren (davon 7398 t Röhren) im Werthe von 5 587 701 *M*, d. i. an Menge um rund 2,0, im Geldwerthe um 7,2 % weniger als im Jahre 1890.

Zur Herstellung dieser Erzeugung, deren Arten eingangs dieses nachgesehen werden können, waren 53 Cupol-, 14 Flamm- und 5 Martinöfen in Benutzung (1890: 52, 14 bezw. 2) und 1819 (1771) Arbeiter für 1 331 539 *M* Gesammtjahreslohn in Thätigkeit. Der ermittelte Durchschnittslohn pro Arbeiterkopf — 732,02 *M* (722,78) — hat gegen das Vorjahr — mit 1,3 % — eine kleine Vergröfserung erfahren.

Die Motorenausrüstung bestand in 17 Betrieben aus 29 (28) Dampfmaschinen mit 563 (517) und 7 (7) Gefällen mit 107 (107) HP; für andere 6 Giefsereien wurden Maschinen zugehöriger Hochofenwerke benutzt, und zweier Unternehmungen Motoren sind zur Statistik nicht angegeben worden.*

Als eingeschmolzen und verbraucht sind statistisch verzeichnet 40 952 t (37 510) metallische und 24 707 t (22421) Schmelz- und Brennmaterialien. Die ersteren zerfallen in

| | | |
|---|---|---|
| 27 115 t | Roheisen aus Oberschlesien | (25 847 t) |
| 509 t | „ „ d. übr. Deutschland** | ( 962 t) |
| 845 t | „ „ England u. Schottland | ( 1 494 t) |
| 138 t | „ „ Ungarn | ( 41 t) |
| 29 t | „ „ Schweden | ( 99 t) |
| 15 t | „ „ Steiermark | ( 288 t) |
| 471 t | „ ohne Angabe d. Ursprungs | ( 10 t luxemb.) |
| 607 t | Ferrosilicium u. s. w.*** | ( 60 t) |
| 9 007 t | Alt- und Brucheisen | (10 256 t) |
| 473 t | Stahl und Schmiedeeisen | (2 093 t) |
| 1 653 t | Abfälle | |

die anderen in 7556 t Koks und 4451 t Steinkohlen zum Schmelzen und 10 154 t Steinkohlen, 86 t Holzkohlen und 2460 t Koks zum Dampfaufmachen, Tempern, zur Formerei und anderen secundären Zwecken.

Vollständigen Verbrauch der statistisch verzeichneten Materialien vorausgesetzt, haben die oberschlesischen Eisengiefsereien wesentlich weniger ökonomisch gearbeitet, als in 1890: ihr Abbrand berechnet sich diesmal auf rund 10 % (8,15), ihr Schmelzbrennmaterialverbrauch für die Tonne Erzeugung auf 218 kg (214,2) Koks bei den Cupolöfen und 173 kg (127,4) Steinkohlen bei den Flamm- und Martinöfen, bei beiden Erzeugungsarten zusammen auf 341.1 kg (345,6) Koks und Kohlen für die übrigen Zwecke.

Der Geldwerth der erzeugten Gufswaaren II. Schmelzung betrug 5 012 031 *M*, der des Stahlgusses 575 670 „ der der gesammt. Erzeugung 5 558 701 *M*, hieraus berechnet sich der durchschnittliche Tonnenwerth zu 150,05 *M* (158,43), für die Eisengufswaaren II. Schmelzung zu 142,22 *M* (152,45) und für den Stahlgufs zu 288,84 *M* (306,66). Der Verlauf des Betriebsjahres kann nach diesen Ermittlungen nur als wenig günstig für die Werke bezeichnet werden: die Production in ihrer Gesammtheit blieb gegen die des Vorjahres um rund 2 %, im Röhrengufs sogar um 6,2 % zurück, ihr Werth ist um 7,2 % kleiner geworden, der Tonnenwerth um 5,3 % gesunken, der Abbrand um 1,85 % gestiegen, der gesammte Brennmaterialverbrauch für die Tonne Erzeugung um 44,9 kg gewachsen und der gezahlte Arbeitslohn um 2,10 *M* pro t gröfser geworden.

Wird der aus 1890 übernommene Bestand an Gufswaaren aufser Berücksichtigung gelassen, so balanciren Erzeugung und Absatz nahezu, es bliebe letzterer nur um 65 t gegen erstere zurück; thatsächlich aber wird statistisch ein um 348 t gewachsener Bestand mit 5633 t ins neue Jahr überwiesen und diese Vergröfserung auf im Vorjahre von 5 Giefsereien zu klein angegebene Bestände zurückgeführt.

* In vier oberschlesischen Giefsereien (3 in Gleiwitz, 1 in Nicolai) sind Herbertzsche Schmelzöfen mit Dampfstrahl vorhanden. *Der Referent.*

** Hierunter befindlich 138 t aus dem Siegener Reviere und 20 t aus Hessen (Buderus).

*** Hierunter 587 t als Reineisen bezeichnet, 22 t engl. Ferromangan, 39 t engl. und 34 t westfälisches Ferrosilicium.

Die eigenen Werke der Giefsereien übernahmen im Berichtsjahre 13 402 t Eisen- und Stahlgufs — 2440 t mehr als 1890 —, dagegen betrug der Absatz an Fremde nur 23 765 t, um 2787 t weniger. Im verbliebenen Bestande ruhen 2906 t Röhren, um 701 t mehr, als aus dem Vorjahre in Bestand blieben.

Für die Erzeugung von Schweifseisen waren in Oberschlesien nach den Aufzeichnungen der Statistik 1891 vorhanden:

| | | |
|---|---|---|
| 253 | (263) | Puddelöfen, |
| 121 | (122) | Schweifsöfen, |
| 24 | (76) | Glühöfen, |
| 6 | (6) | Schrottöfen, |
| 8 | (8) | Wärmöfen, |
| 1 | (—) | Rollofen, |
| 57 | (59) | Dampfhämmer, |
| 2 | (—) | Pressen, |
| 256 | (271) | Dampfmaschinen mit |
| 14 170 | (15 347) | HP und |
| 1 | (2) | Gefälle mit |
| 55 | (80) | HP; |

für die von Flufsmetall:

| | | |
|---|---|---|
| 8 | (8) | Cupolöfen, |
| 1 | (1) | Bessemerconverter, |
| 5 | (5) | Thomasconverter, |
| 16 | (13) | basisch zugestellte Martinöfen, |
| 4 | (4) | sauer „ „ |
| 62 | (47) | Schweifsflammöfen, |
| 26 | (5) | Glühöfen, |
| 5 | (—) | Rollöfen, |
| 15 | (12) | Dampfhämmer, |
| 86 | (32) | Dampfmaschinen mit |
| 5 219 | (3 729) | HP z. Herstell. v. Halbfabricaten und |
| 32 | (68) | Dampfmaschinen mit |
| 7 889 | (7 126) | HP z. Herstellung v. Fertigfabricaten. |

Für beide Betriebszweige gemeinsam waren an Streckwerken in Benutzung:

| | | |
|---|---|---|
| 14 | (14) | Rohschienen-Walzstrafsen, |
| 2 | (—) | Luppen- „ |
| 22 | (21) | Grobeisen- „ |
| 22 | (20) | Feinstrecken- „ |
| 6 | (6) | Strafsen für Grobblech, |
| 10 | (10) | „ „ Feinblech, |
| 2 | (2) | „ „ Schienen u. Grobeisen, |
| 1 | (1) | Blockstrecke, |
| 1 | (1) | Drahtstrafse, |
| 3 | (1) | Bandagenwalzwerke; |

beim Betriebe dieser Vorrichtungen fanden 12 487 Arbeiter und 625 Arbeiterinnen mit durchschnittlich 747,10 ℳ Jahreslohn Beschäftigung.

Die voraufgezählten Betriebsvorrichtungen und Motoren vertheilen sich auf 13 Anlagen für Schweifseisenerzeugung, in denen eventuell auch Flufsmetall ausgewalzt wird, und weitere 7 Werke, welche Flufsmetall produciren, unter Umständen aber auch Schweifseisen auswalzen; in den diesjährigen Zahlen sind die Einrichtung eines Blechwalzwerks nicht einbegriffen, welches mangels gemachter Angaben nicht in die Statistik aufgenommen wurde. Voraufgeschickt sei, dafs mit Juli ein Blechwalzwerk und eine Martinanlage mit 2 basisch zugestellten Oefen den Betrieb einstellten, dagegen anfangs Mai ein neues Martinwerk mit 3 basischen Oefen den Betrieb aufgenommen hat.

Die Erzeugung von Halbfabricaten aus Schweifseisen zum Verkauf bestand in 8701 t Knüppel, Riegel, Blecheisen u. s. w., die aus Flufsmetall in 6507 t Thomasblöcken, 8838 t Blöcken aus basischen und 3922 t dergl. aus sauren Martinöfen, 2805 t Abfällen, 3327 t Blecheisen und 33 661 t Knüppel, in Summa 59 060 t.

An Fertigfabricaten lieferte der ganze Raffinirbetrieb

| | |
|---|---|
| 233 061 t | Grobeisen, Feineisen, Schienen u. s. w., |
| 42 321 t | Eisenbahnschienen, |
| 2 943 t | Schwellen, |
| 9 166 t | Laschen u. s. w., |
| 5 575 t | Bandagen, |
| 418 t | Achsen, |
| 32 044 t | Grobbleche, |
| 19 854 t | Feinbleche, |
| 347 t | Schmiedestücke, |
| 243 t | Stahlfaçongufs, |

1 290 t Walzdraht, in Summa 347 257 t. Die Erzeugung von Halb- und Fertigfabricaten summirt somit 415 018 t, denen ein Werth von 51 595 939 ℳ beigelegt wird; im Jahre vorher erreichte dieselbe nur ein Gewicht von 387 290 t, hatte dagegen aber einen Werth von 59 405 767 ℳ.

Als besonders interessant hebt der Statistiker die Zahlen der Erzeugung von Flufsmetall-Halbfabricaten hervor, die sich gegen das Vorjahr um mehr als 46 % vergröfsert hat, weil die rasch wachsende Bedeutung der Flufsmetallerzeugung (bas. Procefs) Oberschlesiens daraus am besten zu erkennen ist. Sie bestand in

| | | |
|---|---|---|
| 1 623 t | (4 075) | Bessemerblöcken, |
| 124 349 t | (103 386) | Thomasblöcken, |
| 82 651 t | (58 454) | Martinblöcken (bas. Verfahren), |
| 3 776 t | (5 831) | „ (saur. „ ), |
| 212 399 t | (171 746) | Sa. Blöcken; |
| 10 837 t | (12 943) | Abfällen, |
| 34 515 t | (—) | Knüppeln } wohl ausschliefslich im |
| 13 087 t | (—) | Blecheisen } bas. Verfahren erzeugt |
| — | (603) | Gufsstücken, |
| 270 837 t | (185 292) | Sa. total. |

Zur Schweifseisenerzeugung (a) wurden verbraucht:

| | | |
|---|---|---|
| 285 434 t | (307 678) | Roheisen, darunter 1233 t (6618) aus Oesterreich, |
| 52 442 t | (63 628) | Rohschien., Blöcke, Alteisen u. s. w., |
| 337 876 t | (371 306) | Sa. a; |

zur Flufsmetallerzeugung (b):

| | | |
|---|---|---|
| 180 968 t | (152 214) | Roheisen, |
| 68 402 t | (63 371) | Materialeisen u. s. w., |
| 658 t | (1 125) | Eisenerze, |
| 250 028 t | (216 710) | Sa. b. |
| 587 904 t | (588 016) | Sa. a + b. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zum Puddeln fanden Verwendung . . . | 333 888 t | (357 072) | Steinkohlen |
| Zum Windfrischen u. Martiniren . . . . | 84 498 t<br>25 890 t | (70 151) | Steinkohlen,<br>Zunder und Koks |
| Zum Auswalz. u. s. w. | 451 719 t<br>2 398 t | (501 560) | Steinkohlen,<br>Zunder und Koks |
| | 898 393 t | (928 763) | Sa. Brennmaterial. |

Zur Herstellung einer Tonne Fertigfabricat wurden verbraucht 1,693 t (1,518) Roh- und Materialeisen und 2,587 t (2,416) Brennmaterialien, es hätte also auch hier ein Rückschritt in ökonomischer Beziehung gegen das Vorjahr stattgefunden, wenn nicht angenommen werden darf, dafs frühere Verbrauchszahlen minder zuverlässiger Angabe ihre Entstehung verdanken.

Der Durchschnittswerth der Tonne Halbfabricat zum Verkauf und Fertigfabricat berechnet sich zu 124,32 ℳ (153,39), ist mithin um 29,07 ℳ = 18,9 % gegen den in 1890 zurückgegangen. Stahlschienen sanken im Preise bis auf 118,50 ℳ.

Der Absatz an Halbfabricaten betrug

| | | |
|---|---|---|
| bei der Schweifseisenfabrication | 7 806 t | (2 425) |
| „ „ Flufsmetallfabrication . | 58 066* t | (6 520*) |
| Sa. | 65 872 t | (8 945) |
| das an Fertigfabricaten an beiden zusammen . . . . . . . . . . | 349 421 t | (369 238) |
| in Sa. | 415 293 t | (378 183) |

* Die grofse Verschiedenheit dieser Zahlen erklärt sich aus veränderter Aufschreibung — in 1890 gelten Knüppel noch als Fertigfabricat.

An Bestand verblieben am Jahresschlusse 21 191 t Fertigfabricate.

Die in der Statistik, wie in den Vorjahren, auch jetzt als Frischhütten aufgeführten Werke Karlshütte und Vossowska producirten 273 t geschmiedetes Eisen unter Ausschweifsen und Fortschmieden von 318 t Alteisen, Schweifseisen und Stahl.

Der Geldwerth der erzeugten Manufacturwaaren: Draht, Drahtstifte, Nägel, Ketten, Springfedern und gezogene Röhren, ist statistisch zu 8 140 000 *M*, d. i. um rund eine Million Mark höher, und das Gewicht der Erzeugung zu 39 123 t um nahezu 6000 t gröfser verzeichnet als in 1890; als Röhren und Gufswaaren (Tempergufs?) sind in letzteren enthalten 6900 bezw. 290 t.

Die sonst üblichen, bei den anderen Abtheilungen auch ausgiebig vorfindlichen, Angaben fehlen hier zumeist und ist deshalb nur noch hervorzuheben, dafs die Motorenausrüstung der beiden hierher gehörigen Unternehmungen gegen das Vorjahr um 7 Dampfmaschinen mit 995 HP vermehrt verzeichnet ist; diese Vermehrung dürfte auf das neue Martinwerk zu Gleiwitz zurückzuführen sein, mithin eigentlich hier nicht zum Ausdruck zu kommen haben.

Die oberschlesische Zinkhüttenindustrie zählt 23 Rohzinkhütten, 6 Zinkblechwalzwerke und 1 Zinkweifsfabrik, die zusammen über 73 Dampfmaschinen mit 2827 und 3 Gefällen mit 395 HP verfügen. Die Rohhütten besitzen 104 gewöhnliche und 392 Gas-Muffelöfen, deren erstere 3076, letztere 14 604 Muffeln fassen und deren Gesammtverbrauch an Muffeln im Berichtsjahre 159 285 Stück betrug. Verhüttet wurden 297 260 t Galmei, 186 698 t Blende, 894 t Ofenbruch und Zinkschwamm (aus Hochöfen), 10 453 t Zinkasche, Zinkoxyd und Zinkstaub und 225 t Zinkabfälle, in Summa 568 246 t haltiges Material unter Verbrauch von 978 813 t Steinkohlen und Zunder und 30 726 t feuerfesten Thon zu Muffeln und Steinen.

Der Durchschnittswerth der Tonne Rohzink berechnet sich nach den Angaben der Statistik zu 443,09 *M*, der des Kilogramms Cadmium zu 3,53 *M*.

Die Zinkblechwalzwerke arbeiteten mit 14 Schmelzöfen und 5 Wärmöfen, 8 einfachen und 11 Doppelstrafsen, 12 Grobscheeren und 8 Kreisscheeren; sie verwalzten 38 922 t Rohzink unter Verbrauch von 41 788 t Steinkohlen.

Als Durchschnittswerth der Tonne Zinkblech berechnen sich 450,70 *M*. Die einzige Zinkweifsfabrik verbrauchte in ihren 10 Oefen 114 Muffeln und erzeugte aus 843 t Rohzink unter Verstochung von 1619 t Kohlen 906 t Zinkweifs und Zinkgrau, ersteres im Tonnenwerthe von rund 438,60 *M*, letzteres von 447,80 *M*.

Die beiden Blei- und Silberhütten Oberschlesiens besitzen 14 Schachtschmelzöfen, 15 Flammöfen, 9 Röstöfen, 23 Entsilberungskessel, 4 Treiböfen und 2 Feinbrennöfen nebst 11 Dampfmaschinen mit 297 HP und ein Gefälle, dessen Kraft statistisch nicht angegeben ist.

Durchgesetzt wurden von ihnen 30 238 t Bleierze und Bleiasche, raffinirt und entsilbert aufser der eigenen Bleierzeugung 2688 t Hochofen- und Zinkblei und an Brennmaterialien dabei verbraucht 7949 t Koks und 28 451 t Kohlen. Der durchschnittliche Tonnenwerth der Production berechnet sich beim Blei zu rund 226,90 *M*, bei der Glätte zu rund 249,90 *M* und der Werth des Kilogramm Silbers zu rund 147,70 *M*.

Schwefelsäure wurde in zwei Anlagen, deren 10 Bleikammern zusammen 40 600 cbm räumen, mit 36 Röstöfen und 87 Kilns unter Abröstung von 66 236 t Zinkblende und Verbrauch von 77 t Salpeter und 189 t Salpetersäure erzeugt. Man gewann damit 10 766 t 50 gradige, 7888 t 60 gradige, 6606 t 66 gradige Säure und 50 483 t abgeröstete Blende. Der zum Theil geschätzte Werth der Erzeugung wird zu 746 520 *M* angenommen.

Andere zwei Anlagen rösteten in 32 Röstöfen 33 101 t Blende ab und erzielten damit 1589 t schweflige Säure im Werthe von 78 821 *M* und 25 914 t abgeröstete Blende.

Die Zahl der Verunglückungen mit tödlichem Verlaufe ist bei der oberschlesischen Montanindustrie stark im Steigen begriffen: 1888 waren es 127, 1889 142, 1890 148 und 1891 169; während im ersten Jahre auf 660 Arbeiter eine tödliche Verunglückung kommt, erlag im letzten schon ein Arbeiter von 616; wie zu erwarten, ist die Zahl der Fälle am gröfsten beim Steinkohlenbergbau, wo sie von 1888 bis 1891 von 105 auf 139 stieg. *Dr. Leo.*

---

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Als Ergänzung unseres Berichts über die am 9. Februar stattgehabte Sitzung (vergl. »Stahl und Eisen« 1892, S. 290) wollen wir noch auf die Mittheilungen hinweisen, die Hr. Eisenbahndirector Bork über die

**Ergebnisse der Radreifenstatistik 1884 bis 1890**

damals machte.

Director Bork hatte bereits in einer am 26. Januar abgehaltenen Sitzung des »Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure« dasselbe Thema behandelt und wollen wir an dieser Stelle einen kurzen Auszug aus beiden Vorträgen wiedergeben.

Die Statistik der Radreifenbrüche ist in doppelter Beziehung lehrreich. Sie zeigt einerseits, dafs noch eine aufserordentlich grofse Zahl von Radreifenbrüchen vorkommt, sie giebt aber andererseits auch Fingerzeige über die Mafsnahmen, durch welche die Zahl der Radreifenbrüche vermindert werden kann.

Im Durchschnitt der sieben Jahre von 1884 bis 1890 sind von je 100 im Betrieb gewesenen Reifen 0,28 Reifen gebrochen.

Bei einzelnen Fahrzeuggattungen ergiebt sich ein noch ungünstigeres Verhältnifs und kommen beispielsweise:

| | | | |
|---|---|---|---|
| bei Locomotiven | 0,5 | auf je 100 | Räder |
| „ Tendern | 0,65 | „ „ 100 | „ |
| „ Personenwagen | 0,38 | „ „ 100 | „ |
| „ Postwagen | 0,6 | „ „ 100 | „ |
| „ Gepäckwagen | 0,39 | „ „ 100 | „ |
| „ Güterwagen | 0,25 | „ „ 100 | „ |

Im Jahre 1890 sind allein 30 Entgleisungen auf den Eisenbahnen Deutschlands durch Reifenbrüche herbeigeführt worden.

Es kann hiernach keinem Zweifel unterliegen, dafs bezüglich der Radreifen bei weitem nicht diejenige Sicherheit erzielt worden ist, auf die unbedingt Anspruch erhoben werden mufs, und zu deren Erreichung folgende Mittel in Vorschlag gebracht werden:

Einerseits wird es darauf ankommen, dahin zu streben, die Zahl der Brüche nach Möglichkeit zu vermindern, indem man die Bauart der Räder so gestaltet, dafs die Bruchursachen möglichst abgeschwächt werden; da ein gänzliches Vermeiden der Brüche unmöglich ist, so werden andererseits Einrichtungen zu treffen sein, durch welche bei erfolgten Brüchen das Abtrennen der Bruchstücke von den Radsternen verhindert und auf diese Weise die Entgleisungsgefahr beseitigt wird.

Was die zuerst angeregten Mafsnahmen betrifft, so ist zunächst anzuführen, dafs über die Ursachen der Radreifenbrüche vielfach noch irrige Anschauungen verbreitet sind. Meistens wird angenommen, dafs durch das sogenannte Aufschrumpfen der Radreifen und Temperaturunterschiede sehr hohe Spannungen eintreten können, welche vielfach zu Brüchen Veranlassung geben. Es läfst sich indefs nachweisen, dafs im allgemeinen nur selten diese Spannungen einen hohen Werth erreichen können.

Unter den Reifenbrüchen sind die Querbrüche nicht nur die gefährlichsten, sondern auch die am häufigsten vorkommenden.

Als Ursachen der Querbrüche können angeführt werden:

1. das Aufschrumpfen der Reifen auf den Radgestellen;
2. Temperatureinflüsse;
3. Inanspruchnahmen durch Stöfse;
4. Biegungsinanspruchnahmen;
5. der Einflufs des Bremsens;
6. Beschaffenheit des Materials und Materialfehler;
7. Oertliche Querschnittsschwächungen durch Bolzen bezw. Nietlöcher.

Auf die einzelnen Ursachen näher eingehend, bemerkte der Vortragende, dafs der Einflufs des Aufschrumpfens im allgemeinen überschätzt wird. Bezüglich der mathematischen Beweisführung müssen wir auf die Quelle verweisen (»Glasers Annalen« 1892, S. 87). Die Schlufsfolgerung aber lautet:

„Die durch das Aufschrumpfen hervorgerufene gröfste Spannung ist gegen die Bruchspannung so gering, dafs die Annahme, es brächen viele Reifen durch Aufschrumpfen, als unzutreffend bezeichnet werden mufs. Damit verdienen auch die Vorschläge, die Räder kalt aufzupressen, statt durch Schrumpfen aufzuziehen, keine weitere Beachtung."

Indessen ist in jedem Fall eine genaue Controle über die Gröfse des wirklichen Schrumpfmafses auszuüben, und bildet die Anwendung genauer Mefsgeräthe, mindestens solcher, die eine sichere Messung von 1/10 mm gestatten, eine wesentliche Bedingung, die beim Aufziehen der Reifen nicht aufser Acht gelassen werden sollte.

Um den Einflufs der Temperaturunterschiede zu erläutern, führt Redner an, dafs das Verhältnifs der Brüche im Sommer zu denjenigen im Winter sich folgendermafsen stellte:

| | | |
|---|---|---|
| im Jahre 1884 | wie | 1 : 1 |
| „ „ 1885 | „ | 1 : 1,5 |
| „ „ 1886 | „ | 1 : 2,4 |
| „ „ 1887 | „ | 1 : 2,6 |
| „ „ 1888 | „ | 1 : 3,1 |
| „ „ 1889 | „ | 1 : 3,3 |
| „ „ 1890 | „ | 1 : 4.4 |

Im Durchschnitt ergiebt sich somit das Verhältnifs 1 : 2,6. Es könnte somit erscheinen, dafs die Temperaturunterschiede an sich einen sehr wesentlichen Einflufs auf die Zahl der Brüche ausüben. Dies ist jedoch, wie Redner nachweist, nicht der Fall und findet die Thatsache, dafs im Winter wesentlich mehr Brüche als im Sommer vorkommen, nicht in dem Zusammenziehen der Reifen ihre Begründung, sondern vielmehr in der zerstörenden Einwirkung der Stöfse, die besonders stark bei der starren Lage des Oberbaues bei strenger Kälte auftreten. Es erklärt sich auch hieraus die auffallende Erscheinung, dafs die gröfste Anzahl der Reifenbrüche nicht bei der absolut niedrigsten Temperatur, sondern bei eintretendem Thauwetter vorkommen, wobei die Schwellen infolge der noch gefrorenen Bettung eine starre Lage haben. Eine Milderung dieses Uebelstands kann durch Anwendung des Langschwellen-Oberbaues eintreten.

„Zu erwähnen ist noch, dafs möglicherweise die Temperatur an sich bei grofser Kälte Reifenbrüche veranlassen kann, da ein plötzliches Brechen des Eisens bezw. des Stahls bei niedriger Temperatur vielfach beobachtet wird."

Neben den Stofswirkungen sind als Hauptursache der Reifenbrüche jedenfalls die auf den Reifen wirkenden Biegungsmomente zu bezeichnen. Diese Einwirkungen veranlassen eine um so höhere Spannung bezw. einen um so gröfseren Druck, je schwächer die Reifen sind. Die hier auftretenden Biegungen entstehen einerseits dadurch, dafs das auf den Schienen ruhende kreisförmige Rad unter der Belastung eine elliptische Form annimmt, während andererseits eine theilweise Verdrückung des Radreifens unmittelbar an der Berührungsstelle mit der Schiene eintritt.

Wenn nun auch diese Spannungen an sich keine ungewöhnliche Gröfse haben, so ist doch zu berücksichtigen, dafs durch den fortwährenden schnellen Wechsel derselben der zerstörende Einflufs ein ungemein intensiver wird. Erwägt man weiter, dafs die vorgenannten Einwirkungen einen besonders ungünstigen Einflufs auf schwache Reifen ausüben, während die Wirkung der übrigen Bruchursachen nur unerheblich mit abnehmender Reifenstärke zunehmen, so gelangt man, gestützt auf die Erfahrung, wonach bei weitem mehr schwache Reifen brechen, zu der Ueberzeugung, dafs Stöfse, Biegung und elastische Verdrückung die hauptsächlichsten Ursachen der Reifenbrüche sind.

Es haben sich nach der Reifenstatistik durchschnittlich in dem genannten Zeitraum die Brüche bei den verschiedenen Reifenstärken wie folgt ergeben und zwar: auf 100 im Betriebe vorhandene Reifen:

| | | |
|---|---|---|
| von über 60 | mm Stärke | 0,025 |
| „ „ 50—60 | „ „ | 0,08 |
| „ „ 40—50 | „ „ | 0,29 |
| „ „ 35—40 | „ „ | 0,54 |
| „ „ 30—35 | „ „ | 1,05 |
| „ „ 25—30 | „ „ | 1,65 |
| „ „ 20—25 | „ „ | 1,85 |

Dies Ergebnifs ist als das wichtigste der ganzen Reifenstatistik zu betrachten und wird dazu führen, die gegenwärtig vorkommenden Reifenbrüche ganz erheblich herabzumindern. Hierzu ist es, wie man direct ersieht, nur nöthig, die Ausnutzungsgrenze etwas höher als bisher zu setzen.

Für alle Räder, mit Ausnahme der Güterwagenräder, ist bisher eine geringste Stärke von 24 mm zulässig. Bei Rädern, welche eine Ringbefestigung besitzen, mufs indefs diese Stärke auch noch über der eingedrehten Nuth vorhanden sein, und hat dies zur Folge, dafs beispielsweise bei der Sprengringbefestigung für alle Räder, mit Ausnahme der Güterwagenräder, die geringste Stärke der ausgelaufenen Reifen im Laufkreise 30 mm betragen mufs. Diese Stärke müfste nun auf mindestens 35 mm erhöht werden, da, wie die vorstehende Tabelle zeigt, von hier ab eine ganz ungewöhnliche Zunahme der Reifenbrüche stattfindet.

Es erscheint aber gleichzeitig geboten, auch die obere Grenze zu erhöhen und statt der jetzigen mit 65 mm eine solche von 85 bis 100 mm einzuführen.

Der Einflufs der Bremswirkung auf die Radreifenbrüche scheint vielfach überschätzt zu werden.

Aus der Radreifenstatistik ergiebt sich, dafs auf je 100 gebrochene Reifen 0,29 Reifen, die unter

Bremswagen, und 0,26, die unter ungebremsten Wagen gelaufen sind, entfallen. Beide Zahlen weichen somit nur unwesentlich von dem obengenannten Gesammtdurchschnitt ab.

Ein grofser Theil der Radreifenbrüche wird zweifellos durch die Beschaffenheit des verwendeten Materials herbeigeführt. Puddel- und Schweifsstahl, sowie Schweifseisen ergeben sehr ungünstige Resultate. Es sind gebrochen von 100 Reifen

aus Puddelstahl . . . . 0,67
„ Schweifseisen . . . . 0,43
„ Flufseisen . . . . . 0,27

Besondere Sorgfalt mufs auf die Prüfung des Radreifenmaterials gelegt werden, um diejenigen Reifen von vornherein auszuscheiden, die schon infolge nicht gleichmäfsiger Verarbeitung Mängel aufweisen. — Nach der gegenwärtigen Gestaltung des Oberbaues wird ein Material, welches weniger als 60 kg Festigkeit besitzt, zweckmäfsig für Reifen nicht Verwendung finden können.

Auf die Entstehung von Querbrüchen sind neben den vorgenannten Umständen auch örtliche Querschnittsverringerungen, wie sie durch Schrauben- bezw. Nietlöcher entstehen, von nicht unerheblichem Einflufs. Die Statistik lehrt, dafs das Verhältnifs derjenigen vollständigen Querbrüche, welche durch den vollen Querschnitt gehen, zu den Querbrüchen durch Niet- bezw. Schraubenlöcher 1 : 1,11 beträgt. Es sind somit von den genannten Querbrüchen 52%, welche durch Schwächungen gehen. Dieser Umstand hat die Veranlassung dazu gegeben, dafs fast sämmtliche Reifenbefestigungen durch Schrauben- bezw. Niete aufgegeben worden sind. Erwähnt sei noch, dafs umlaufende Nuthen, wie solche bei neueren Reifenbefestigungen zur Anwendung kommen, auf die Entstehung von Querbrüchen ohne Einflufs sind.

### Längsbrüche.

Die Zahl der Längsbrüche betrug nach der 7jährigen Statistik nur 15,6% sämmtlicher Reifenbrüche. Als Ursache dieser Bruchform ist zu bezeichnen:

1. Mangelnde Beschaffenheit des Reifenmaterials.
2. Das besonders bei schwachen Reifen eintretende Hohllaufen der Anlagefläche am Radkranz.
3. Das Herunterhämmern der inneren Reifenkante bei der normalen Sprengringbefestigung.
4. Eingedrehte Nuthen besonders unter der Lauffläche (Fig. 1).

Zur Verminderung der Längsbrüche ist daher erforderlich:

1. Verwendung eines möglichst gleichmäfsigen tadellosen Materials.
2. Vermeidung von Ringnuthen, falls dies möglich ist, sonst aber Verlegung derartiger Nuthen von der Mitte nach der Innenseite. Ferner ist darauf Bedacht zu nehmen, dafs die zwischen der Lauffläche und der Nuthe verbleibende Reifenstärke einen möglichst grofsen Werth erhält. Zur Zeit ist dafür bereits eine Stärke von 24 mm bezw. 20 mm vorgeschrieben, doch sollte auch dieses Mafs erhöht werden, und darf man annehmen, dafs bei einer kleinsten Reifenstärke von 35 mm solche Befestigungsnuthen die Bildung von Längsrissen nicht mehr herbeiführen.
3. Thunlichste Vermeidung aller Reifenbefestigungen, bei denen ein Kaltstauchen der Reifen erforderlich ist.

Nach diesen Erörterungen mögen die Mafsnahmen, welche zur möglichsten Einschränkung der Radreifenbrüche, sowohl der Quer- als der Längsbrüche beitragen, kurz wiederholt werden.

Es sind dies:

1. Anwendung gröfserer Reifenstärken als bisher, — geringste Stärke 35 mm, gröfste Stärke 85 bis 100 mm. (Bei Güterwagenrädern können allenfalls 30 mm als geringste Stärke angenommen werden.)
2. Ermittlung des wirklichen Schrumpfmafses und der dabei eintretenden gröfsten Spannungen in der vorstehend angedeuteten Weise.
3. Verwendung möglichst gleichmäfsigen und dichten Materials unter Vermeidung solcher Materialsorten, bei denen für eine gleichmäfsige Durcharbeitung nicht unbedingt Gewähr geleistet werden kann.
4. Vermeidung von Querschnitts-Verminderungen durch Schrauben- oder Nietlöcher.
5. Vermeidung von Eindrehungen in der Nähe des Laufkreises. In gröfserer Entfernung vom Laufkreise vorhandene Nuthen, wie sie bei der Sprengringbefestigung vorkommen, sind scharfe Kanten zu umgehen.
6. Vermeidung des kalten Stauchens der Reifen bei Herstellung der Reifenbefestigung.

### Reifenbefestigung.

Wie der Vortragende eingangs erwähnte, mufs die Radreifenbefestigung eine derartige sein, dafs in erster Linie das Abfliegen gebrochener Reifenstücke unmöglich gemacht wird und dafs aufserdem die Befestigung eine Verdrehung gebrochener oder lose gewordener Reifen auf dem Radstern verhindert. Von den zahlreichen Vorschlägen haben nur zwei und zwar

1. die normale Sprengringbefestigung und
2. die Befestigung mit eingeschmiedeten Ringen (Bauart Bock) eine ausgedehntere Anwendung gefunden.

Die Reifenstatistik ergiebt, dafs die Sprengringbefestigung in den Jahren 1884 bis 1890 in 1197 Fällen in Anspruch genommen und dabei in 51 Fällen das Abfliegen der zerbrochenen Reifen nicht verhindert hat. Nach ausführlichen Darlegungen des Vortragenden erscheint die Sprengringbefestigung den an die Betriebssicherheit der Räder zu stellenden Anforderungen nicht gewachsen und ist eine weiter gehende Sicherung anzustreben.

Die Befestigung mit eingeschmiedeten Ringen ist nach der Statistik des Reichs-Eisenbahnamts in den Jahren 1884 bis 1890 in 95 Fällen in Anspruch genommen worden und hat hierbei in allen Fällen das Abfliegen gebrochener Reifenstücke verhindert. Die Befestigung besteht aus einem eingeschmiedeten Ringe aus Schweifs- oder Flufseisen von dem in Figur 2 angegebenen Profil. Vor dem Einschmieden hat das Ringeisen das in Figur 3 in punktirter Linie angegebene Profil. Der umlaufende Ring ist dem Durchmesser der Räder entsprechend aus einer Anzahl von Ringstücken von 500 bis 700 mm Länge zusammengesetzt. An den Enden haben dieselben die aus den Figuren 4 und 5 ersichtlichen Ansätze, die in entsprechende Aussparungen im Reifen und Felgenkranz eingreifen und eine Verdrehung des Reifens gegen den Randkranz verhindern.

Das Einschmieden der einzelnen Ringstücke kann als eine Gesenkschmiedearbeit bezeichnet werden, bei welcher die Nuth im Reifen und Unterreifen das Untertheil und die in den Figuren 2 und 3 angegebenen Setzhämmer das Obertheil des Gesenkes bilden.

Nach den durch die Reifenstatistik gegebenen Erfahrungen und nach den ermittelten Festigkeitsverhältnissen gewährt die Befestigung mit eingeschmiedeten Ringen einen wesentlich höheren Grad von Sicherheit als die Sprengringbefestigung. Die Herstellungskosten sind für beide Befestigungen nahezu dieselben.

* * *

Zu vorstehendem sachlichen Auszug haben wir folgende Bemerkungen zu machen:

Die Thatsache, dafs im Winter mehr Radreifenbrüche vorkommen als im Sommer, hat nicht allein ihre Ursache darin, dafs infolge von strenger Kälte der Oberbau starrer wird und die Reifen dadurch zerstörenden Stöfsen ausgesetzt sind, sondern es hat auch

die Kälte einen nicht zu unterschätzenden Einflufs auf das Material. Dieser Einwirkung der Kälte ist es eben zuzuschreiben, dafs etwa auftretende Stöfse dem Material schädlich werden. Richtig ist, dafs diese Einwirkung am auffallendsten bei eintretendem Thauwetter zu Tage tritt. Es dürfte diese Erscheinung auf Spannungen zurückzuführen sein, welche im Material entstehen, und zwar ist dies um so mehr der Fall, je härter das Material ist. Es ist dies auch durch Schlagproben, welche mit Radreifen derselben Charge, unter verschiedenen Temperaturgraden angestellt wurden, erwiesen.

Falls die Biegungsmomente wirklich einen so grofsen Einflufs auf die Radreifen ausüben, was uns übrigens nicht als aufser allem Zweifel stehend erscheint, so wäre es wünschenswerth zu erfahren, ob die Form des Radkörpers hierbei auch mitwirkt. Es wäre dies am einfachsten in der Weise festzustellen, dafs man die verschiedenen Arten der Radkörper, nach dem Abziehen der zu dünn gewordenen Reifen daraufhin untersuchte, ob dieselben ihre runde Form beibehalten haben oder nicht.

Gefährlicher ist wohl, dafs bei allen dünnen Reifen ein Strecken und infolgedessen ein Losewerden derselben stattfinden kann. Eine Erhöhung der geringsten zulässigen Reifenstärke und hierdurch bedingt eine Erhöhung der ursprünglichen Stärke der Reifen ist daher nur zu empfehlen.

Die Festigkeitsziffer für alle Reifen auf mindestens 60 kg a. d. qmm festzusetzen, halten wir für bedenklich und zwar hauptsächlich wegen der oben angeführten Temperatureinwirkungen, ferner käme dann auch wohl die Materialfrage der Schienen in Betracht. Das Herunterhämmern der innern Reifenkante ist nicht so bedenklich, wie dargestellt wird. Ein Material, welches den vorgeschriebenen Fallproben genügt, ist hinreichend zähe, um diese geringe Biegung anstandslos zu gestatten.

Die Borksche Radreifenbefestigung wurde s. Z. bei der Eisenbahndirection Erfurt, und wenn wir nicht irren, auch in einzelnen Fällen in der Schweiz, angewandt. Interessant wäre es zu wissen, auf wie viele Radsätze mit Normalsprengring-Befestigung die 1197 Fälle, in welchen die Befestigung in Anspruch genommen wurde, und auf wie viele Radsätze mit Borkscher Befestigung die entsprechenden 95 Fälle überhaupt kommen. Was die Kosten dieser letzteren Befestigung anbetrifft, so stellen sich dieselben, die Patentgebühren mit berücksichtigt, ungefähr dreimal so hoch wie die der Normalsprengring-Befestigung. Es wird dies hauptsächlich dadurch bedingt, dafs die Borksche Befestigung schwieriger in der Ausführung ist und bedeutend mehr Arbeit erfordert. Berücksichtigt man nun, dafs die Borksche Radreifenbefestigung verhältnifsmäfsig noch sehr wenig angewandt worden ist, dann ist gewifs schwer, mit Bestimmtheit zu sagen, welcher der beiden Befestigungsarten der Vorzug zu geben ist.

## Iron and Steel Institute.

Das diesjährige Frühjahrs-Meeting findet am 26. und 27. Mai in London statt und kommen folgende Vorträge zur Verlesung.

1. Versuche mit basischem Stahl. Von W. H. White.
2. Ueber die Herstellung von reinem Eisen im basischen Ofen. Von H. S. Dyer.
3. Ueber Versuche zur Entfernung des Schwefels aus dem Eisen. Von E. J. Ball und A. Wingham.
4. Ueber Platinpyrometer. Von H. L. Callendar.
5. Ueber die Herstellung und Verwendung von Hartgufs (Grusons System). Von E. Reimers.
6. Ueber Ventile für Martinöfen. Von J. W. Wailes.
7. Die Wärmewirkung der Puddelöfen. Von Cubillo.
8. Graphische Möllerberechnung. Von A. Wingham.
9. Brennstoffe und deren Effecte. Von B. H. Thwaite.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Basischer Procefs.

Die vom Miterfinder Percy C. Gilchrist jährlich aufgestellte Statistik zeigt folgende Zahlen:

Im Jahre 1891 wurden 2 926 624 t Thomasstahl erzeugt, somit um 281 891 t mehr als im Vorjahre.

Die Gesammtproduction an basischem Stahl beträgt bis zum 31. December 1891 16 589 956 t.

Von den oben erwähnten 2 926 624 t wurden 2 413 801 t im basischen Converter und 512 823 t im basischen Matinofen hergestellt. Von dem basischen Bessemerstahl wurden 1 727 403 t mit unter 0,17 % Kohlenstoff und von dem basischen Martinstahl wurden 351 900 t mit weniger als 0,17 % Kohlenstoff erzeugt.

Nach den einzelnen Ländern betrug die Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg:

| | 1891 | | 1890 | |
|---|---|---|---|---|
| | | m. weniger als 0,17 % Kohlenst. | | m. weniger als 0,17 % Kohlenst. |
| England . . . . . | 443242 | 356431 | 511454 | 357026 |
| Deutschland und Luxemburg | 1808255 | 1335817 | 1517048 | 1156453 |
| Oesterreich . . . . | 224752 | 111252 | 205552 | 116695 |
| Frankreich . . . . | 259487 | 176661 | 244488 | 178359 |
| Belgien, Rufsland u. die Ver. Staaten | 190888 | 118951 | 166190 | 113754 |
| | 2926624 | 2099112 | 2644732 | 1922287 |

Mit diesen 2 926 624 t Thomasflufseisen wurden ungefähr 711 200 t Thomasschlacke erzeugt, die ungefähr 36 % Kalkphosphat enthielt und gröfstentheils als Düngemittel verwendet wurde.

Der andauernde wundervolle Fortschritt Deutschlands fällt um so mehr in die Augen und gereicht den deutschen Technikern um so mehr zur Ehre, als in England gleichzeitig ein nicht unerheblicher Rückgang zu verzeichnen ist.

### Ueber das Verhütten der apatithaltigen Gellivaraerze.

Probeschmelzungen mit diesem Material haben nach Werml. berg. Annaler zu Finshytte in Schweden stattgefunden. Das Schmelzgut hielt nach Wiborgh etwa 20 bis 25 % Eisen, im übrigen Apatit mit etwas beigemengten anderen Bergarten, und war eigentlich ein eisenhaltiger Apatit. Damit die basische Schlacke aus dem Gestell keine Kieselsäure aufnehmen soll, bestand dasselbe in seinem unteren Theil bis 6 bis 8 Zoll über die Formen aus Kohlenziegeln. Der gröfste Theil des Erzes war auf grobe Sandkorngröfse zerkleinert, was den Ofengang ungemein erschwerte, und man mufste mit Erzen von Nufsgröfse aushelfen. Es wurden nur 110 Ctr. ungeröstete Erze in 4 Tagen verblasen; der Wind war 120 bis 150° warm und das Erz wurde theils allein, theils mit Quarz oder Kalk beschickt. Allein oder mit 10 % Kalk schien das Schmelzen des Erzes am

besten zu erfolgen. Die Schlacke war äufserst dünnflüssig, nach dem Erkalten krystallinisch und von grauer, bisweilen grünlicher Farbe; sie enthielt weifse Sterne oder Körner, deutlich aus halbgeschmolzenem Apatit bestehend. Die beiden Schlacken von alleinigem Erz und von Erz und 10 % Kalk hatten nachstehende Zusammensetzung: Kieselsäure 26,20 — (21,45); Thonerde 4,59 — (3,62); Eisenoxydul 1,40 — (0,13); Manganoxydul 0,29 — (0,28); Kalk 43,80 — (48,15); Talk 5,16 — (5,95); Phosphorsäure 15,48 — (17,38); Titansäure 2,30 — (2,00); Schwefel 0,16 — (0,21). Die erste ist also eine ungefähre $1^1/_2$-Silicatschlacke und die zweite eine Singulosilicatschlacke mit Kalk, Talk und Thonerde als Basen und Kiesel-, Phosphor- und etwas Titansäure. Der Phosphorsäuregehalt gleicht vollständig dem der Thomasschlacke. Aber Versuche haben gezeigt, dafs, während englische und deutsche Thomasschlacke 14,5 % citratlösliche Phosphorsäure abgab, die Schlacke mit 10 % Kalk nur 7,5 % lieferte; diese ist also schwerer löslich. Trotzdem ist dieselbe in Säuren unverhältnifsmäfsig leichter löslich als Apatit, und ein gröfserer Kalkzuschlag wird sie noch löslicher machen. Das zu jenen beiden Schlacken gehörige Roheisen enthielt: Phosphor 10,64 — (11,86); chemisch gebundenen Kohlenstoff 0,50 — (0,65); Silicium 0,08 — (0,09) und Schwefel 0,03 — (0,02). Beim Abstich war dasselbe sehr dünnflüssig und warf keine Funken; der weifse Bruch besafs krystallinische Drahttextur; es war sehr spröde und sah dem Ferromangan auffallend ähnlich. Die Zusammensetzung ist ohne Zweifel eine höchst merkwürdige; fehlte der Phosphor, so wäre das Product offenbar ein Stahl.

*Ty.*

## Leistung und Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen.

Im Anschlufs an den von James M. Swank herausgegebenen Führer durch die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten brachte „The Iron Age" eine recht interessante Gegenüberstellung der jährlichen Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen und deren thatsächlicher Leistung, aus welcher Abhandlung wir folgende Hauptzahlen herausgreifen wollen:

| | Zahl der Hochöfen Januar 1892 | Production an allen Arten Roheisen 1891 Tonnen | Jährliche Leistungsfähigkeit d. betriebsfähigen Hochhöfen Januar 1892 Tonnen | Ueberschufs der Leistungsfähigkeit gegenüber der Production 1891 Tonnen |
|---|---|---|---|---|
| Neu-England . | 14 | 31 296 | 60 782 | 29 486 |
| Mittel-Staaten | 271 | 4 430 027 | 6 976 906 | 2 546 879 |
| Süd-Staaten . | 143 | 1 736 419 | 3 484 736 | 1 748 317 |
| West-Staaten | 141 | 2 215 136 | 4 262 025 | 2 046 889 |
| Summe | 569 | 8 412 878 | 14 784 449 | 6 371 571 |

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs in den Mittel-Staaten (New York, New Jersey und Pennsylvanien) sich die Production am meisten der Leistungsfähigkeit der Hochöfen nähert, denn erstere beträgt 4 430 027 t, während letztere mit 6 976 906 t angegeben wird.

## Grafit und Grafitit.

Wie W. Luzi (Bericht der »Deutschen chemischen Gesellschaft« 1892, 214) festgestellt hat, umfafst das, was man bisher als Grafit bezeichnet hat, in Wirklichkeit 2 Modificationen des Kohlenstoffs. Hiernach unterscheidet er diese Mineralien, je nachdem sie die Salpetersäurereaction der Graphite geben oder nicht, als Grafite und Grafitite. Von den von ihm bis jetzt untersuchten 31 Vorkommnissen waren 16 Grafit und 15 Grafitit.

Im Anschlufs daran wollen wir kurz erwähnen, dafs nach den Versuchen von G. Rose der Diamant bei sehr starkem Erhitzen unter Luftabschlufs in Grafit übergeht.

## Natürliches Gas in Canada.

Ein Syndicat, welches seit einiger Zeit in Mimico, 7 Meilen von Toronto, auf Gas bohrte, soll nunmehr ein Bohrloch haben, das täglich 15 000 000 Cubikfufs Gas liefert. Dasselbe soll sowohl für Beleuchtungs- als auch für Beheizungszwecke von vorzüglicher Beschaffenheit sein.

Aufserhalb der bekannten ergiebigen Gasgebiete, welche in Pennsylvanien, Virginia, Ohio und Indiana liegen, finden sich in Nordamerika vielfach Spuren natürlichen Gases. So wird auch den Besuchern der Niagarawasserfälle ein Brunnen gezeigt, dessen Wasser Gas enthält.

## Die Einwirkung von Wassergas auf Eisen.

Sir H. E. Roscoe und Frank Scudder berichten in einer der »Chemical Society« vorgelegten Abhandlung u. a. wie folgt: „Während einiger Versuche, welche die beiden Herren kürzlich ausführten, behufs Benutzung von Wassergas für Beleuchtungszwecke vermittelst des bekannten Fahnehjelms-Systems wurde beobachtet, dafs, nachdem das Wassergas die Magnesiakämme mehrere Stunden beim Glühen umspült hatte, sich auf den Kammzähnen (Magnesiastiftchen) eine Ablagerung von Eisenoxyd zeigte und dafs die Folge hiervon eine beträchtliche Verminderung der Leuchtkraft der Magnesiastiftchen war.

Zunächst glaubte man, dafs das Eisen aus den Staubtheilchen herrühre, welche sich während der Ausführung dieser Versuche in der Luft des Stahlwerks befänden. Eine weitere Untersuchung zeigte jedoch, dafs die Spitzen der Specksteinbrenner einen korallenartigen Ueberzug von Eisenoxyd trugen. Hieraus wurde geschlossen, dafs das Eisenoxyd nicht aus dem Hüttenstaub, sondern aus dem Wassergas selbst herrühre. Um festzustellen, ob das Eisen in einer gasförmigen Verbindung oder in staubfeinster Form in dem Wassergas enthalten sei, wurde dieses durch mehrere dichte Baumwollflocken filtrirt. Als jedoch trotzdem ein ähnlicher Beschlag sich nach vier- bis fünfstündiger Brenndauer zeigte, kam man zu der Ueberzeugung, dafs das Wassergas eine flüchtige Eisenverbindung enthalten müsse.

So interessant diese Thatsachen an sich waren, so zeigten sie nur, dafs die Menge der flüchtigen Eisenverbindung aufserordentlich gering war, so dafs scheinbar alle Hoffnung ausgeschlossen war, eine für die Analyse genügende Menge zu sammeln. Nichtsdestoweniger war dieses Auftreten von Eisen, sogar in dieser geringen Menge, ein sehr ernstes Hindernifs für dessen technische Anwendung als Leuchtmaterial, so dafs die Frage nach dessen Ursprung und Beseitigung daher praktische Bedeutung erlangte.

Im Verlaufe von Versuchen für anderweitige Zwecke wurde Wassergas in Stahlcylindern bis auf 8 Atmosphären comprimirt und war beim Verbrennen des Gases sofort nach dessen Verdichtung weder eine Aenderung in der Flammenfärbung, noch in der Menge des ausgeschiedenen Eisens bemerkbar. Als jedoch das verdichtete Gas über einen Monat in dem Cylinder aufbewahrt worden war, zeigte es bei seiner Verbrennung durch einen Specksteinbrenner, dafs die Flamme bedeutend heller leuchtete und augenblicklich einen Ueberzug von gelbrothem Eisenoxyd an den Fahnehjelms-Kämmen absetzte. Diese Erscheinung

bewies, dafs eine bedeutendere Menge von Eisen in dem eingeschlossenen Gase enthalten war, als in dem ursprünglich zum Verdichten benutzten Gase. Als man ferner eine geringe Menge des Gases durch ein Verbrennungsrohr ziehen liefs, welches man von aufsen durch einen Bunsenbrenner erhitzte, entstand sofort ein ausgedehnter tiefschwarzer Spiegel im Rohre. Bei dessen Analyse ergab die Substanz: metallisches Eisen, frei von Kohlenstoff, Arsen und Antimon. Die Flamme blieb jedoch immer stark leuchtend und Theilchen von metallischem Eisen verbrannten glänzend darin, währenddem entweder ein schwarzer Spiegel von Metall oder von Eisenoxyd auf einer Porzellanplatte sich niederschlug, die man über der Flamme hielt. Je nach der Neigung und Stellung der Porzellanplatte erhielt man vorbezeichnete Niederschläge.

Indem man einen Baumwollenflocken in dem Verbrennungsrohr zwischen dem erhitzten Theil desselben und dem benutzten Brenner einschaltete, wurde dessen Flamme sofort nichtleuchtend, und die Seite der Baumwolle, welche der Erhitzungsstelle im Rohr zugekehrt war, wurde in wenigen Secunden schwarz, und in kurzer Zeit war der ganze Flocken übersäet mit fein vertheiltem Metall. Hierdurch war entscheidend nachgewiesen, dafs bei einer Verdichtung von Wassergas, schon bei einem Druck von 8 Atmosphären, die in jenem enthaltene Kohlensäure (deren Menge etwa 39% betrug*) bei gewöhnlicher Temperatur allmählich metallisches Eisen angreift. In einem vorläufigen Versuche, bei welchem etwa 30 l Gas in einer halben Stunde verbrannt wurden, betrug das Gewicht des als Spiegel abgesetzten Eisens 0,0322 g, während sich auf dem Baumwollflocken 0,0406 g absetzten; im ganzen schied sich demnach 0,0728 g Eisen aus, was a. d. Liter 2,4 mg ausmacht.

Obgleich die Verbindung, welche zweifellos Carbonyleisen ist, nur in dieser geringen Menge vorkam, so fanden die Verfasser, dafs es leicht flüssig gemacht werden kann, wenn man das Wassergas durch ein mit Baumwolle gefülltes Glasrohr filtrirt und dann durch ein mit Kältemischung umgebenes U-Rohr leitet. Einige Tropfen Flüssigkeit, die sich darin absetzten, wurden auf Zusatz von etwas Salzsäure klar. Fügte man etwas Ferrocyankalium hinzu, so erhielt man einen tiefblauen Niederschlag.

Die Verfasser hoffen, in nicht zu langer Zeit eingehendere Mittheilungen über die Ursache dieser gelegentlichen Erscheinung der flüchtigen Eisenverbindung in Wassergas und über deren Eigenschaften zu veröffentlichen. Die Einwirkung von Wassergas auf andere Metalle wird gleichzeitig ihre Aufmerksamkeit beschäftigen."

* * *

Zu dieser Veröffentlichung der genannten Verfasser erlaube ich mir zu bemerken, dafs es bekannt ist, dafs es fast keine Steinkohlen giebt, in denen nicht geringere oder gröfsere Mengen von Kochsalz enthalten sind. Die Wasser in den Kohlenrevieren sind wohl ausnahmslos kochsalzhaltig, so dafs aus den Kohlen entstandene Koks, die mit dem Wasser abgelöscht wurden, ebenfalls wenig oder viel Kochsalz enthalten.

Werden nun Kohlen oder Koks bei der Wassergasdarstellung benutzt, so setzt sich das Kochsalz mit dem in der Brennstoffasche enthaltenen oder zu den Gasapparaten benutzten Eisen bezw. Eisenoxyd um und bildet flüchtiges Eisenchlorid. Den Eisenhüttenleuten sind derartige Umsetzungen sehr unliebsam, genügend bekannt durch Zerfressen von Winderhitzungsrohren und Hochofenblechmänteln. Die am Schlusse aufgeführte Reaction der Entstehung von Berlinerblau weist ja auch auf Eisenchlorid, welches bekanntlich sehr flüchtig ist und dessen Erzeugung ich wohl zuerst benutzte und bei den Eisenanalysen zur Trennung der im Schweifseisen enthaltenen Oxyde und Säureverbindungen von den Metallen und Metalloïden vorschlug.

*Siegfried Stein.*

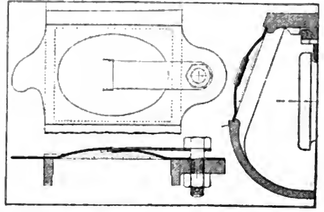
* Sollte dies nicht ein Druckfehler sein und 3,9% lauten müssen? *S. St.*

## Harveysche Panzerplatten.

Einer in amerikanischen Zeitungen enthaltenen Nachricht zufolge hat die russische Regierung mit den Harvey Steel Works of America einen Vertrag abgeschlossen, demzufolge erstere die Erlaubnifs erhält, in den Aboukoff-Staatswerken das Harveysche Fabricationsverfahren einzuführen. Es soll sich nicht nur um einen Versuch, sondern um die Herstellung eines bestimmten Auftrags handeln.

## Achslagerbüchsendeckel.

Die Verwendung von geprefstem Stahl an Stelle von Gufseisen für Achslagerbüchsendeckel ist, wie die »Engin. News« vom 19. März berichten, in Amerika ganz allgemein geworden, da die geprefsten Stahldeckel viel leichter und fester sind und kein Einschleifen



und Einpassen erfordern, um einen staubdichten Abschlufs herzustellen. Die beigegebene Abbildung zeigt einen derartigen Deckel, der von der Drexel-Eisenbahn-Bedarfs-Gesellschaft in Chicago eingeführt wurde. Der mittlere Theil der Deckplatte ist umgebogen und wird dieselbe durch eine leicht auswechselbare starke Feder aus ungeglühtem Federstahl festgehalten und dicht angeprefst.

## Die Anlage von Privatbahnen.

Nach den vom Minister der öffentlichen Arbeiten im Abgeordnetenhaus abgegebenen Erklärungen liegen zur Zeit noch Anträge auf den Ausbau von Nebenbahnen im Umfange von 17000 km vor, welche einschliefslich der Beschaffung der erforderlichen Betriebsmittel einen Kostenaufwand von 2,5 Millarden und zu ihrer Herstellung bei einer dem Durchschnitt der beiden letzten Jahre (1891 — 36008000 *M*, 1892 — 26229000 *M*) entsprechenden Betrag von jährlich rund 31 Millionen Mark einen Zeitraum von etwa 80 Jahren erfordern würden. Der Herr Minister hat bei der Begründung der wesentlichen Einschränkung der diesjährigen Secundärbahnvorlage sich dahin ausgesprochen, dafs die Staatsregierung es nach wie vor als ihre Aufgabe betrachtet, diejenigen Bahnen zu bauen, welche sich als nothwendige Ergänzungen oder als wichtige Verbindungslinien des bestehenden Staatseisenbahnnetzes darstellen. Sie hofft aber andererseits auch, dafs nach Verabschiedung des Gesetzes über die Bahnen unterster Ordnung das private Kapital

sich in erheblichem Umfange wieder dem Eisenbahnbau in Preufsen zuwenden wird, und dafs die Erleichterungen, die für den Ausbau der Bahnen unterster Ordnung in dem Gesetzentwurf vorgesehen sind, zu einer reicheren Entfaltung dieser Verkehrswege, die bei uns in Preufsen noch in verhältnifsmäfsig geringem Mafse entwickelt sind, wesentlich beitragen werden. Man kann ja verschiedener Ansicht darüber sein, ob unsere zeitige Finanzlage in der That so ungünstig ist, um selbst productive Ausgaben wie die Anlage von Nebenbahnen in so weitgehender Weise, als in den beiden letzten Jahren geschehen, einzuschränken, und ob es nicht der Staatsregierung obliegt, nachdem dieselbe seit fast einem Jahrzehnt die Anlage von Privatbahnen fast vollständig verhindert hat, die mit der Verstaatlichung des Eisenbahnwesens übernommenen Pflichten auch in dieser Richtung voll und ganz zu erfüllen. Da aber die Erfahrungen des verflossenen Jahrzehnts hingereicht haben, um die bisherige Annahme zu widerlegen, dafs der Staat allein imstande sei, alle Anforderungen auf dem Gebiet des Verkehrswesens zu befriedigen, so kann es nur erwünscht sein, dafs diese Thatsache möglichst bald zur Erkenntnifs gekommen ist, und wir würden die Heranziehung des privaten Kapitals zum Bau neuer Bahnen mit um so gröfserer Genugthuung begrüfsen, wenn diese Wendung in unserer Verkehrspolitik zur Folge haben sollte, dafs die dadurch zu erreichende Entlastung unserer Staatsfinanzen in Bezug auf das Eisenbahnwesen zum schleunigen Ausbau unserer Wasserstrafsen, insbesondere des Rhein-Weser-Elbekanals und der Moselkanalisirung, benutzt werden würde.

Was im übrigen die von der Staatsregierung ausgesprochene Hoffnung betrifft, dafs das private Kapital sich in erheblichem Umfange wieder dem Eisenbahnbau in Preufsen zuwenden wird, so ist zwar im Abgeordnetenhaus darauf hingewiesen worden, dafs bei der Behandlung, welche das Privatkapital im letzten Jahrzehnt erfahren hat, auf eine grofse Bereitwilligkeit desselben nicht zu rechnen ist. Dessenungeachtet glauben wir, dafs unsere grofsen Bankinstitute, welche jetzt Bahnen in Kleinasien, Aegypten, Süd-Amerika u. s. w. bauen, auch bereit sein werden, sich an der Erweiterung unseres heimischen Eisenbahnnetzes zu betheiligen, falls das Privatkapital des erforderlichen Entgegenkommens der Staatseisenbahn-Verwaltung sicher ist und der Privatbahnbau nicht blofs auf solche Bahnen beschränkt wird, auf deren Ausführung, ihrer geringen Rentabilität wegen, der Staat verzichtet. Allerdings dürfte in den Ostprovinzen, insbesondere in Ost- und Westpreufsen, Posen und in dem gröfseren Theile von Pommern der Bau von Privatbahnen ausgeschlossen sein, und in diesen Provinzen die Anlage der noch erforderlichen Bahnen ausschliefslich der Staatsregierung zufallen, während es in den übrigen Provinzen, welche vorzugsweise auf die Privatthätigkeit angewiesen sein würden, von dem Entgegenkommen und zwar in erster Reihe der Staatsregierung, demnächst aber auch nicht minder der Provinzialverwaltung, Kreise und Interessen abhängen wird, ob es gelingt, das Privatkapital in gröfserem Umfange zum Bau der noch erforderlichen Bahnen heranzuziehen. Die Gesichtspunkte, von welchen sich die Staatsregierung bei der Concessionirung neuer Bahnen leiten lassen soll, hat der Herr Finanzminister im Abgeordnetenhaus in treffender Weise angedeutet, indem er sagte: „Die Staatsverwaltung darf nicht von dem Grundsatz ausgehen, dafs sie jede Linie, die in einer gegebenen Zeit der unbekannten Zukunft mal in das allgemeine Eisenbahnnetz hineingezogen werden könnte, nun für sich belegt, nicht selbst baut, aber auch den andern nicht bauen läfst."

Wir haben in Vorstehendem nur einen Ersatz der Bauthätigkeit des Staates durch das Privatkapital in Aussicht genommen, da ebenso, wie der Finanzminister Bedenken trägt, alljährlich Anleihen in dem früheren Umfange zur Anlage neuer Bahnen zu beschaffen, die Provinzialverwaltungen noch viel weniger in der Lage sind, in dieser Beziehung für den Staat einzutreten, und daher auf eine Mitwirkung der Provinzialverwaltungen bei der Anlage neuer Bahnen höchstens in dem Umfange wird gerechnet werden können, wie dies früher von der Provinz Brandenburg, aber auch von dieser Provinz nur allein, geschehen ist. *V. K.*

---

### A. W. von Hofmann †.

Die deutsche Wissenschaft hat einen schweren Verlust erlitten, indem ihr am 5. Mai der berühmte Gelehrte A. W. von Hofmann durch den Tod entrissen wurde.

August Wilhelm von Hofmann wurde am 8. April 1818 in Giefsen geboren. Nachdem er das Gymnasium seiner Vaterstadt absolvirt hatte, bezog er im Jahre 1836 die Universität daselbst, anfangs Rechtswissenschaften, später aber, unter Liebigs Leitung, Chemie studirend. Im Jahre 1845 verliefs Hofmann, nachdem er einige Jahre als Assistent Liebigs in dessen Laboratorium gearbeitet und mittlerweile den Doctortitel erlangt hatte, seine Vaterstadt, um sich an der Universität Bonn zu habilitiren, wo er über Agriculturchemie vortrug. Von hier aus folgte er 1845 einem sehr ehrenvollen Rufe nach England, um die Organisation und Leitung eines chemischen Instituts, des „Royal College of Chemistry", zu übernehmen. Im Jahre 1853 erhielt Hofmann den Lehrstuhl der Chemie an der Königl. Bergschule, der „Royal School of Mines". 1856 wurde ihm auch das Amt eines Münzwardeins an der Königl. Münze übertragen und fünf Jahre später ernannte man ihn zum Präsidenten der „Chemical Society". Um dieselbe Zeit erging an Hofmann seitens der preufsischen Regierung die Aufforderung, die Einrichtung und die spätere Leitung eines Universitätslaboratoriums in Bonn zu übernehmen. Mittlerweile war aber der Lehrstuhl für Chemie an der Berliner Universität frei geworden, und wurde Hofmann als Nachfolger Mitscherlichs dahin berufen. Neben seiner Berufsthätigkeit als Professor fand er noch Zeit für seine epochemachenden Forschungen auf dem Gebiete der organischen Chemie und gehören namentlich seine Untersuchungen über das Anilin und dessen Derivate zu den hervorragendsten Leistungen dieser Wissenschaft. Seine Entdeckungen trugen sehr wesentlich zur Entwicklung der Typentheorie bei; aber nicht nur die organische, sondern auch die unorganische, analytische und technische Chemie verdanken dem Dahingeschiedenen werthvolle Beiträge. Hofmann bekleidete überdies eine Reihe von Ehrenämtern und er war es auch, der im Jahre 1868 die „Deutsche Chemische Gesellschaft" begründete und sie zu ihrem gegenwärtigen hohen Ansehen brachte. Es war daher kein Wunder, dafs Hofmanns 70. Geburtstag (8. April 1888) von der ganzen chemischen Fachwelt als Festtag gefeiert und der Jubilar vom König von Preufsen durch Verleihung des Adelstitels ausgezeichnet wurde. Das Leben des Dahingeschiedenen war reich an Arbeit und bis zu seiner letzten Stunde der Wissenschaft gewidmet; grofs waren aber auch seine Erfolge — der Name A. W. von Hofmann ist in unvergänglichen Lettern in der Geschichte seiner Wissenschaft verzeichnet.

---

### Berichtigung.

Seite 316, Spalte 2, Zeile 8 von unten lies: da nun 1 kg Aluminium aus Thonerde statt da nun 1 kg Thonerde.

Seite 318, Spalte 2, Zeile 18 von oben lies: 52 % Querschnittsverminderung statt 22 % Querschnittsverminderung.

# Bücherschau.

*Verlagskatalog* von **Julius Springer** in Berlin N., Monbijouplatz 3. 1842 bis 1892. Abgeschlossen Mai 1892.

Am 10. Mai beging die in technischen Kreisen rühmlichst bekannte Verlagshandlung von Julius Springer das Fest ihres halbhundertjährigen Bestehens und hat sie zu demselben einen ihre vielen buchhändlerischen Unternehmungen aufzählenden Katalog herausgegeben. Nach Abtrennung des Sortiments-Geschäfts im Jahre 1858, wandte sich, so besagt die Einleitung zu demselben u. a., der Verlag, zu dem schon in den ersten Jahren durch Verbindung mit Männern wie Gneist, Berend, Böckh u. a. durch Pflege der politischen und wirthschaftlichen Tagesliteratur ein Grund gelegt war, der fachwissenschaftlichen Literatur (Forstwissenschaft, Pharmacie und technischen Chemie u. s. w.) zu. Seit etwa drei Decennien bilden die Pflege guter wissenschaftlicher Literatur, insonderheit auf den Gebieten der Chemie, Mathematik und Physik, der Forstwissenschaft, Pharmacie, Medicin und der gesammten Technik und ein umfassender Zeitschriftenverlag, aus dem wir die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, die elektrotechnische Zeitschrift, die Zeitschrift für angewandte Chemie nennen, die Hauptaufgaben der Firma, der auch Aufträge von Behörden nicht fehlen, wie dies die Musterleistung im Druck, das Reichscursbuch, beweist.

Dem Buch vorangestellt ist ein Bild des Begründers, des im Jahre 1877 verstorbenen Julius Springer; gegenwärtig liegt die Fortführung des für das Geistesleben unserer Nation bedeutsamen Unternehmens in den kraftvollen und von hoher Intelligenz geleiteten Händen der beiden Söhne Ferdinand und Fritz, denen wir zum Ehrentag ihres Hauses ein kräftiges floreat crescat zurufen.

---

*Le Japon matériel.* Géographie, Produits, Commerce et Industrie, par L. van Nieuwenhuyse, Ingénieur-Délegué de la Société Cockerill au Japon. Bruxelles, J. Lebègere et Cie., Imprimeurs-Éditeurs. 46, Rue de la Madeleine, 46.

Der Verfasser wurde von der Société Cockerill in Seraing nach Japan gesandt, um über die dortigen wirthschaftlichen Verhältnisse zu berichten und wenn möglich der genannten Gesellschaft neue Absatzgebiete zu erschliefsen. Das Ergebnifs seiner zweijährigen Beobachtungen liegt in einem 326 Seiten starken Band vor. Es ist eine sehr gründliche Arbeit, welche ein klares Bild der materiellen Zustände im heutigen Japan giebt Das Reich umfafst 2000 Inseln, wovon jedoch nur 4 wichtig sind. Die Einwohnerzahl beträgt 40 Millionen auf 380 000 qkm, d. i. 105 Einwohner a. d. qkm, während in Frankreich 71, in Belgien 203, in Deutschland 85, in England 180, in Holland 132 a. d. qkm kommen. Trotz einzelner grofser Städte — Tokyo hat ohne Vororte 1 165 000 Einwohner — wohnen nur 10 % der Bevölkerung in Städten. Handel und Gewerbe beschränken sich auf schmale Küstensäume in Nähe der Häfen. Ende März waren 1600 km Eisenbahnen im Betrieb, 4070 km concessionirt. Kupfererze sind ziemlich zahlreich vorhanden, Eisensteine dagegen selten. Die Kohlengewinnung erreicht $2^1/_2$ Millionen Tonnen; über Beschaffenheit der Kohlen wird geklagt, namentlich über hohen Schwefelgehalt. Kokskohlen fehlen. Die Landwirthschaft spielt die Hauptrolle, an der Spitze steht der Reisbau, der aber nur da gedeiht, wo hinreichende Bewässerung möglich ist. Die Aufnahme von 1879 ergab für das alte Japan, für die 3 Hauptinseln ohne Yezo:

| | | |
|---|---|---|
| 1. Natürliche Wälder, Brachland und Rodungen | 17 302 928 | ha |
| 2. Angebautes und benutztes Land | 11 034 017 | „ |
| Letzteres besteht aus: | | |
| a) Reisfeldern | 2 642 251 | „ |
| b) trockenen Feldern | 1 852 455 | „ |
| c) benutzten Wiesen | 756 126 | „ |
| d) bebauten Flächen | 548 541 | „ |
| e) Sumpfland | 6 364 | „ |
| f) angepflanzten oder ausgenutzten Wäldern | 5 240 572 | „ |
| g) Gärten und öffentlichen Parkanlagen | 7 708 | „ |

In der Gruppe b) sind 110 174 ha Maulbeerpflanzungen zur Seidenzucht und 42 174 ha Theepflanzungen einbegriffen. Im ganzen dürften etwa 15 % des Geländes angebaut sein, berücksichtigt man die fast ertraglosen nördlichen Inseln, so ergeben sich nur 12 %. Die Reingewinne der Landwirthschaft sind mit wenigen Ausnahmen gering, es fehlt an Wegen zum lohnenden Absatz der Erzeugnisse.

Das Grundeigenthum unterliegt einer ziemlich hohen Besteuerung, welche mehr als die Hälfte sämmtlicher Staatseinnahmen aufbringt, d. i. 42 089 150 Yens von 80 755 925 Yens. 1 Yen = 4 Frcs. Aus der Besteuerung des Reisbranntweins erwächst eine jährliche Einnahme von 14 226 681 Yens. Die Einkommensteuer wirft nur 1 012 377 Yens ab, die Eingangszölle ergeben rund 3 Millionen Yens. Die Verzinsung der Staatsschulden erfordert etwa 20 Millionen Yens jährlich. Fast sämmtliche Anleihen wurden im Inland untergebracht. Der Curs derselben ist verhältnifsmäfsig gut. Zinsen und Tilgungen werden nach im ganzen Osten üblicher Silberwährung regelmäfsig bezahlt. Pensionen erfordern jährlich 1 Million Yens, das kaiserliche Haus $2^1/_2$ Millionen, Cabinetskosten 552 362, die Ministerien des Auswärtigen 833 955, des Innern 8 481 315, der Finanzen 10 143 825, des Kriegs 12 156 474, der Marine 11 256 555, der Justiz 3 167 636, des öffentlichen Unterrichts 854 835, des Handels und Ackerbaus 486 202, des Verkehrswesens 4 411 507, die Verwaltung der fast ertraglosen, sehr spärlich bewohnten Insel Yezo 2 066 150 Yens. Ob die Zahlen der Wirklichkeit entstammen oder nur auf amtlichem Papier stehen, läfst sich schwer ermessen.

Der gesammte Auslandhandel wird auf 136 165 000 Yens gewerthet, wovon ziemlich gleiche Theile der Aus- und Einfuhr anheimfallen. Die wichtigsten Häfen sind Yokohama mit 76 200 000 Yens Verkehr, Kobe mit 46 400 000, Nagaski mit 9 100 00. Betheiligt waren 1889 am Auslandhandel: England mit 33 750 000, Vereinigte Staaten mit 31 500 000, China mit 26 000 000, Frankreich mit 17 000 000, Britisch Indien mit 8 800 000, Deutschland mit 6 500 000, Schweiz mit 900 000, Belgien mit 960 000 Yens. Der Werth der Ausfuhr beträgt rund 70 Millionen Yens: Seide 29 250 000; Getreide, Getränke und Lebensmittel 12 200 000; Thee 6 150 000; Metalle 3 400 000; Gewebe 3 270 000; Droguen, Arzneien, Farben und Farbmittel 2 180 000; Oel und Wachs 460 000; Häute, Leder und Horn 245 000; Tabak 200 000; Verschiedenes unter zwei Abtheilungen 11 700 000 Yens, darunter 900 000 t Kohlen für 3 100 000 Yens. Empfänger der Ausfuhr waren: Vereinigte Staaten für 25 300 000, Frankreich 14 260 000,

China 12 800 000, England 7 700 000, Deutschland 1 650 000, Schweiz 140 000, Belgien 75 000, Holland 540 000 Yens. Nordamerika bezieht hauptsächlich Seide und Thee; Frankreich Seide; China Kohlen und Kupfer; England Reis, Schnupftücher und „curios“ (Nippsachen); Deutschland Reis, Kampfer und „curios“. Eingeführt wurden 1889 für 66 103 766 Yens: Garne, Gewebe u. s. w. 30 833 000; bearbeitete und unbearbeitete Metalle 6 173 000; Zucker 6 292 493; Waffen, Maschinen, Instrumente 6 514 138; Oel und Wachs 4 814 585; Droguen, Arzneien und Chemikalien 1 917 468; Haare und Horn 1 282 216; Farben und Farbmittel 1 095 404; Papier und Bücher 664 269; Wein, Bier und Liqueur 526 469; Kleider u. s. w. 956 869; Getränke und Lebensmittel 722 896; Körner und Sämereien 1 008 473; Tabak 210 085; Verschiedenes in zwei Klassen 2 594 084 Yens. Die Waaren stammten aus: England im Werthe von 26 100 000, Vereinigten Staaten 6 140 000, Deutschland 4 900 000, Frankreich 3 330 000, Schweiz 765 000, Belgien 890 000 Yens. Hauptsächlich führen ein: England baumwollene Garne und Gewebe, Metalle, Schiffe, Maschinen; Vereinigte Staaten Petroleum; Deutschland Wollwaaren, Eisen und Stahl, andere Metalle, Maschinen, Droguen, Farben, Papier und Bücher, Getränke; Frankreich Wollwaaren, Eisen und Stahl, Maschinen, Kriegsmittel, Getränke, Farben. In den japanischen Haupthäfen verkehrten 1889 an Dampfschiffen: 285 japanische mit 302 170 Tonnengehalt; 382 englische mit 627 119 t; 33 französische mit 69 619 t; 277 deutsche mit 198 407 t; 36 amerikanische mit 85 764 t; an Segelschiffen: 588 japanische mit 26 249 Tonnengehalt; 47 englische mit 37 785 t; 13 deutsche mit 8534 t; 44 amerikanische mit 55 812 t. Die kürzeste Reise von Europa nach Japan wird demnächst 30 Tage beanspruchen, sie geht von Liverpool nach Canada, mit der Canadian Pacific Eisenbahn nach Vancouver und von dort mit besonderen Schnelldampfern nach Yokohama. Ausländer befinden sich in Japan: 1063 Engländer (99 Firmen), 403 Amerikaner (39), 354 Deutsche (42), 191 Franzosen (35), 11 Belgier (1).

* * *

Aus der ganzen Schilderung erhellt, dafs man keine zu grofsen Hoffnungen hegen darf, Japan demnächst als ein sehr wichtiges Absatzgebiet europäischer Erzeugnisse zu gewinnen. Der Schwerpunkt einer gedeihlichen Entwicklung des Reichs liegt in der Landwirthschaft. Die Regierung liebäugelt zwar gern mit der neuesten Cultur, sucht Handel und Gewerbe ihres Landes zu heben, möchte eine heimische Industrie schaffen, allerdings mit der Absicht, Japan dadurch allmählich vom Ausland unabhängiger zu machen. Einstweilen fördern diese Bestrebungen den fremdländischen Verkehr, so künstlich sie auch sein mögen, doch die grofse Masse des Volks bleibt davon unberührt. Der gemeine Mann ist der Einwirkung fast gänzlich entrückt, seine Genügsamkeit schützt ihn vor weitgehenden Wünschen und Trieben, die Heimath genügt ihm noch, im Gegensatz zu den Chinesen wandern Japaner höchst selten aus. Vermehrte Einfuhr setzt gesteigerten Bedarf voraus, der sich nur auf natürlichen Grundlagen in gesunder Weise entwickeln kann.

Ueber unsern deutschen Ausfuhrhandel wird viel geschwatzt und geschrieben, häufig mit sehr geringer Sachkenntnifs. Von den Schwierigkeiten des geschäftlichen Verkehrs mit dem Auslande, namentlich bei Anknüpfung der ersten Beziehungen, haben wenig Leute eine Ahnung. Grundbedingung ist tüchtige Vertretung an Ort und Stelle, aber auch diese bedarf grofser Ausdauer. Eines unserer bedeutendsten Hüttenwerke sandte seiner Zeit einen besonderen Vertreter nach Japan, dem in den ersten beiden Jahren kein Abschlufs gelang. Das Verhältnifs wurde gelöst, der Betreffende trat in Dienste der japanischen Regierung, gründete später selbst dort ein Geschäft, das des besten Rufs geniefst. Jahrelange Bemühungen führten endlich zum gedeihlichen Ziel. Sprachkenntnisse, dem Käuler leicht verständliche Preislisten mit Abbildungen, kaufmännische Gewandtheit sind unerläfslich. Der Briefverkehr mit fernen Ländern ist schwerfällig und zeitraubend, die meisten Abschlüsse erfolgen durch Telegramme, die der hohen Kosten wegen kurz sein müssen. Hierin wird Aufserordentliches geleistet. Wenige Worte bedeuten ganze, oft verwickelte Lieferungen, z. B. von Kriegsmaterial, Maschinen, Brücken u. s. w. Hüben und drüben geben sorgfältig aufgestellte „Schlüssel“ die nöthige Auskunft. Schriftliche Erledigung würde so viele Monate beanspruchen, als jetzt ein Abschlufs Tage benöthigt. Das erfordert selbstredend grofse Umsicht und reiche Erfahrungen, ohne welche überhaupt Erfolge unmöglich sind. Unser Ausfuhrhandel, namentlich für das deutsche Eisen- und Stahlgewerbe, ist kein leichtes Geschäft, er sollte wenigstens vor unberufenen Beurtheilern und Rathgebern, die häufig nur von Parteirücksichten geleitet werden, bewahrt bleiben.

*J. Schlink.*

---

*Brockhaus' Conversations-Lexikon.* Vierzehnte vollständig neubearbeitete Auflage. II. Band: Astrachan-Bilk. Jeder Band 10 ℳ, auch in 256 Heften à 50 ₰.

Mit anerkennenswerther Schnelligkeit ist dem ersten Band der zweite gefolgt. Ausgestattet mit 58 Tafeln und 222 Textabbildungen, erfüllt er die durch die Vortrefflichkeit des ersten Bandes hochgespannten Ansprüche vollkommen. Einzelne technische Artikel, z. B. Aufbereitung, Bergbau u. a. die wir durchlasen, sind sowohl in Text wie in Bildern durchaus zutreffend und in richtigem Ton behandelt; unter dem Stichwort Berufsgenossenschaft findet sich eine knappe Darstellung der Träger der Unfallversicherung, die durchaus sachgemäfs ist, wenngleich wir den kritischen Zuthaten auch nicht beizupflichten vermögen. Ohne Zweifel ist der Herausgeber auch mit Glück bemüht, den Zeitereignissen auf dem Fufs nachzufolgen; so enthält ein Artikel über Berlin nicht nur die Bevölkerungsziffer vom 1. Januar 1892, sondern auch die Steuererträgnisse auf Grund der neuen Einschätzung.

Die empfehlenden Worte, mit denen wir dem ersten Band das Geleit gaben, gelten daher in vollem Mafs auch für die vorliegende Fortsetzung.

---

*Vorschriften, betreffend die Anlegung, Beaufsichtigung und den Betrieb von Dampfkesseln,* einschl. Anweisung vom 16. März 1892. Ein Rathgeber für Dampfkesselbesitzer. Hagen i. W., bei Otto Hammerschmidt. Preis 50 ₰.

Das Büchlein enthält die betreffenden Gesetzesvorschriften in handlichem kleinen Format. Ein Commentar ist dem Herausgeber mit Recht nicht erforderlich erschienen, da es sich um sachliche Bestimmungen in klarer Darstellungsform handelt. Sind die einzelnen Bestimmungen auch vielfach anderwärts abgedruckt, so wird die Zusammenstellung doch Manchem willkommen sein.

# Industrielle Rundschau.

### Die österreichische Sensenindustrie.

Die Saison der österreichischen Sensenindustrie ist, so lesen wir in der »Deutschen Montan- und Metallindustrie-Zeitung«, nun vorüber, und wir sind nun in der Lage, den Verlauf der Campagne übersehen zu können. Es ist leider nichts Erfreuliches, was hierüber zu berichten ist. Alle Berichte, welche wir eingeholt haben, stimmen nämlich darin überein, dafs die abgelaufene Verkaufssaison um etwa 30 % schwächer bezeichnet werden mufs, als die vorhergehende Saison 1891/92, wo sämmtliche Sensenwerke vollauf beschäftigt waren, während heuer nur einzelne Werke ziemlich gut, die anderen aber nur schwach beschäftigt waren. Das Geschäft nach Ungarn, Galizien, den übrigen Kronländern, nach Serbien und Rumänien hat sich auch heuer, wie seit Jahren, abgesehen von den gegenseitigen Unterbietungen, recht gut abgewickelt. Dagegen erlitt der Verkehr nach Rufsland, dem Hauptabsatzgebiet der österreichischen Sensenindustrie, einen bedeutenden und empfindlichen Ausfall. Dafs derselbe zunächst durch die Hungersnothberichte begründet war, ist wohl selbstverständlich, aber auch noch ein anderer Umstand trug dazu bei. In der vorigen Saison wurde von den Russen sehr stark gekauft, weil die Vorräthe ziemlich gelichtet waren; nachdem der Absatz aber nicht den gehofften Umfang erreichte, wurden in Rufsland ziemlich bedeutende Vorräthe mit in die heurige Saison herübergenommen. Die Folge davon war, dafs die russischen Händler aufserordentlich zurückhaltend im Einkaufe waren, das Minus ihrer Einkäufe wird auf 30 bis 40 % geschätzt. Dafs dabei selbst die angesehenen Marken mit 2 bis 4 Fl. Nachlafs verkauft werden mufsten, ist begreiflich und haben sich vielfach die Sensenpreise derartig gestellt, dafs die Erzeugung nicht mehr lohnend ist.

Die Messe in Irbit, welche immer im Februar stattfindet, ist heuer für Sensen gegen das Vorjahr, welches infolge der grofsen Dürre, die in den angrenzenden Gegenden herrschte, ohnehin schon nicht ganz gut war, um ungefähr 1/3 zurückgeblieben. Theilweise schuld daran waren auch die sehr hohen Frachten der Fuhrwerksbesitzer, welche dadurch begründet waren, dafs genügendes Pferdematerial mangelte, und das Futter für dasselbe zu hohen Preisen beschafft werden mufste. Wie sich die nächste Saison anlassen wird, läfst sich jetzt allerdings noch nicht vorhersagen, denn es hängt Alles von dem Ausfall der heurigen Ernte ab. Leider ist zu befürchten, dafs sich die traurigen Verhältnisse Rufslands erst in der nächsten Saison so recht fühlbar für die Sensenindustrie machen werden. Dafs es unter solchen Umständen trotz der billigeren Eisenpreise nicht rathsam ist, auf Lager zu arbeiten, ist einleuchtend. Aber ebenso einleuchtend mufs es sein, dafs ein Productions- und Verkaufscartell für diese Industrie zur unabweisbaren Nothwendigkeit geworden ist.

### Sürther Maschinenfabrik, vorm. H. Hammerschmidt.

Dem Bericht über das (III.) Geschäftsjahr 1891 entnehmen wir, dafs der Betriebsüberschufs nach Abzug sämmtlicher Generalunkosten 278271 ℳ 72 ₰ beträgt und den Ueberschufs des Vorjahrs um 24862 ℳ 46 ₰ übersteigt. Die Dividende ist jedoch um deswillen nur auf 5 % festgesetzt worden, weil der Vorstand geglaubt hat, der im Laufe des letzten Geschäftsjahrs eingetretenen wesentlichen Verschlechterung der allgemeinen Geschäftslage Rechnung tragen und aufsergewöhnliche Abschreibung vornehmen zu sollen. An Steuern, Beiträgen zur Arbeiter-Krankenkasse, zur Invaliditäts- und Altersversicherung, sowie zur Unfall-Berufsgenossenschaft sind 16126 ℳ 28 ₰ gegen 15759 ℳ 06 ₰ im Vorjahr gezahlt worden. Die allgemeine Geschäftslage hat sich in den letzten Monaten wesentlich verschlechtert und eine erhebliche Verschärfung der Concurrenz herbeigeführt. Nichtsdestoweniger hofft der Vorstand bei der Vielseitigkeit der Werksfabricate und bei besonderer Pflege von Specialartikeln, auch im neuen Jahre ausreichende und lohnende Beschäftigung und damit ein befriedigendes Gewinnerträgnifs zu erzielen.

### Westfälisches Kokssyndicat.

Die Monatsversammlung des Westfälischen Kokssyndicats hat am 30. April d. J. beschlossen, die bisherige Productionseinschränkung von 15 % für den Monat Mai beizubehalten.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Grabau, Ludwig*, Civilingenieur, Halle a. d. Saale, Lafontainestrafse 21.

*Meyer, H.*, Betriebs-Chef der Hauts fourneaux d'Espérance Longdoz, Seraing, Belgien.

*Thiel, O.*, Betriebs-Chef d. Stahlwerks in Kladno, Böhmen.

*Versen, Bruno*, Civilingenieur, Dortmund.

#### Neue Mitglieder:

*Kaiser, R.*, Ingenieur der Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.

*Jasukowitsch*, Generaldirector in Kamensky bei Jekaterinoslaw in Rufsland.

*Wernicke, F.*, Ingenieur, Peiner Walzwerk, Peine, Bahnhofstrafse 22.

#### Verstorben:

*Brendow, Max*, Bochum.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.




Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter,** Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute,** für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer,** Geschäftsführer der **nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,** für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 11.** **1. Juni 1892.** **12. Jahrgang.**

# Der sociale Frieden im Lichte des Verhaltens englischer Arbeiter-Organisationen.

Von **H. A. Bueck** in Berlin.

II.

Nach einem von den Führern erlassenen „Appeal to the United Kingdom“ handelt es sich bei dem Durham-Streike nicht sowohl um eine Lohnstreitigkeit, wie man bisher annahm, sondern um viel höhere Ziele. In dem Appell heifst es: „Wir führen diesen furchtbaren Kampf mit den Besitzern der Kohlenwerke für ein Princip, nämlich, dafs wir als Arbeiter eine Stimme haben sollen bei dem Verkauf des Materials, welches wir produciren.“ Bei allen ihren Versammlungen wird eine Resolution gefafst, lautend: „Wir als Arbeiter und Producenten einer marktgängigen Waare, haben keine Stimme in Bezug auf den Verkaufspreis, daher müssen wir jede Reduction des Lohnes (um eine solche handelt es sich bei diesem Streike) zurückweisen.“ Ein ähnliches Verlangen ist jüngst auch in Yorkshire hervorgetreten. Diese Forderung, bei deren Formulirung sich die Arbeiter bereits als „Producenten“ bezeichnen, bedeutet, dafs denselben ein Antheil an der kaufmännischen Leitung des Werkes eingeräumt werden soll, und dafs, bevor irgend welche Abschlüsse gethätigt werden, die Arbeiter zu Rathe gezogen werden und deren Einwilligung zu dem festzusetzenden Preise eingeholt werden mufs.

Die Arbeiter und deren vielgerühmte Führer, die zu dieser Forderung durch die Annahme verleitet worden sind, dafs, wenn sie bei dem Verkaufe mitzureden haben würden, der Preis der Kohle auf der Höhe gehalten werden könnte, bei welcher eine Lohnreduction nicht erforderlich wäre, zeigen damit ihre gänzliche Unkenntnifs der Gesetze, nach denen sich die Preise bilden. Zum wenigsten sollten sie wissen, dafs der Werth einer Sache nicht immer der ist, den der Verkäufer, oder dessen Angestellte, derselben beilegen, sondern dafs der Werth zu bemessen ist nach den vorhandenen Käufern und deren Geboten.

Ansichten, aus denen derartige Ansprüche hervorgehen, werden aber auch bereits in Deutschland durch die Socialdemokratie und die in Bezug auf die Arbeiter überhaupt herrschende Strömung zu Tage gefördert.

Vor einiger Zeit erschien bei dem Director eines im Wupperthal belegenen, sehr gut prosperirenden Farbenwerkes eine Deputation seiner Arbeiter, um eine Erhöhung der Löhne zu fordern. Da die Arbeiter bereits sehr gut gestellt waren, wurde das Verlangen abgelehnt. Darauf verwies der Sprecher der Deputation auf die erhebliche Dividende und meinte, dafs dieselbe doch nur von den Arbeitern und durch dieselben verdient sei, dafs diese demgemäfs ein Recht hätten, wenigstens einen Theil dieses Verdienstes zu verlangen. Der Director gab hierauf die einzig richtige Antwort, indem er sagte: „Wenn Ihr meint, dafs der ganze Ueberschufs der Fabrik einzig und allein das Product Eurer Arbeit ist, so geht doch hin und producirt Euch einen solchen, wo es Euch beliebt.“ Da sahen sich die Arbeiter betroffen gegenseitig an, und die Sache war damit erledigt.

Als die Mitglieder der „Miners Federation" die Arbeit einstellten, betrachteten sie es in ihrem Uebermuth als sicher, dafs sie dieselbe zu den alten Bedingungen ganz nach ihrem Belieben würden wieder aufnehmen können. Diese Voraussetzung war wiederum ein Beweis von der geringen Einsicht ihrer Führer. Durch die plötzliche Unterbrechung der Kohlenversorgung zur Zeit eines schlechten Geschäftsgangs und weichender Preise mufste diese Action der Föderirten den Niedergang lediglich beschleunigen. Sie hatten, wie bereits erwähnt worden, die Nachfrage in weiterem Umfange gehemmt, als die Versorgung, und dies in einer Weise, dafs die Wirkung, selbst unter günstigeren Umständen, eine längere Dauer haben mufste.

Infolgedessen würden, unter gewöhnlichen Umständen, die Arbeiter bei ihrem Verlangen nach Wiederanlegung von den Unternehmern wohl sicher mit einer Lohnermäfsigung begrüfst worden sein. Hier aber wirkte die Fortdauer des Streikes von Durham ein, welche ein Element der Unsicherheit in die Berechnungen der Grubeubesitzer brachte. Der Einschränkung der Nachfrage durch den Streike der „Miners Federation" stand die fortdauernde Verminderung des Angebots infolge des Ausstands in Durham gegenüber. Es mag, namentlich bei der Störung, welche auch die Kohlenausfuhr durch den Streike erlitten hat, immerhin sein, dafs die verminderte Nachfrage durch den Ausfall in Durham ausgeglichen wurde. Hieraus ergab sich die Nothwendigkeit, in den anderen Districten die bisherigen Löhne so lange aufrecht zu erhalten, als Durham aussteht. Würden die Arbeiter in Durham gleichzeitig mit den Föderirten die Arbeit wieder aufgenommen haben, was nach aller Voraussicht eher zu erwarten war als das Gegentheil, so würde dieser Umstand ohne Zweifel das Signal für eine allgemeine Lohnkürzung gewesen sein. Dafs die Mitglieder der „Miners Federation" von den Arbeitgebern gutwillig zu den alten Löhnen wieder angenommen wurden, verdankten sie einzig der verstockten Kurzsichtigkeit ihrer Genossen in Durham, keineswegs haben sie das zustande gebracht durch ihre eigene höchst thörichte Handlungsweise.

Auch hierin liegt ein weiterer Anhalt für die Erkenntnifs, dafs die englischen Arbeiterorganisationen mit aufserordentlich geringem Verständnifs, aber mit um so gröfserer Brutalität in die wirthschaftlichen Verhältnisse ihres Landes eingreifen.

Nun könnten vielleicht in diesem Fall, wie es in früheren ähnlichen Fällen geschehen ist, die Bewunderer der Gewerkvereine als Milderungsgrund anführen, dafs die „Federation" ein Product der neuen unionistischen Bewegung sei, welchem noch die nöthige Schulung fehle. Betrachten wir daher jetzt das Verhalten der älteren Trade-unions.

Der Streike im Kohlenbezirk von Durham hat eine ganz andere Ursache und einen andern Verlauf. Vorausgeschickt mag werden, dafs der Gewerkverein der Grubenarbeiter von Durham zu denjenigen des Nordens von England gehört, die stets als Vorbild für die hohe Entwicklung, die musterhafte Haltung und den wohlthätigen Einflufs der englischen Gewerkvereine auf die Gestaltung des Verhältnisses zwischen Arbeiter und Arbeitgeber aufgestellt wurden.

In der Mitte des Monats Februar d. J. zeigten die Grubenbesitzer von Durham den Arbeitern an, dafs wegen des Sinkens der Kohlenpreise eine Lohnermäfsigung stattfinden müsse. Für den Fall der Nichtannahme wurde die Kündigung der Arbeitsverträge in Aussicht gestellt. Der Vorstand des Gewerkvereins führte darauf eine Abstimmung seiner Mitglieder herbei und stellte am 2. März fest, dafs die Arbeiter mit der Lohnkürzung nicht einverstanden waren. Der Verlauf dieser ganzen Angelegenheit giebt in seinen Einzelheiten so werthvolle Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Verhaltens der, durch die langjährige mustergültige Organisation angeblich so wohl gezogenen, Arbeiter, dafs eine ausführliche Darlegung der Vorgänge hier wohl am Platze sein dürfte.

Bis zum Jahre 1877 bestand in dem District kein bestimmtes System für die Feststellung der Arbeitslöhne, sie erfolgte durch Verhandlungen zwischen den Arbeitgebern und den Arbeitern. Vom Jahre 1871 ab fanden diese Verhandlungen statt zwischen den Vereinigungen, welche die Bergwerksbesitzer und die Arbeiter vertraten. Die Verhandlungen führten bei mehrfachen Gelegenheiten zu Differenzen, welche der schiedsrichterlichen Entscheidung unterworfen wurden. Im Jahre 1877 verständigte man sich über eine gleitende Scala, welche 2 Jahre in Wirksamkeit blieb; sie wurde im April 1879 von den Arbeitgebern gekündigt, weil sie das Sinken der Löhne unter einen gewissen, mit der grofsen Depression im Kohlengeschäft zu jener Zeit unvereinbaren, Betrag verhinderte. Die von den Bergwerksbesitzern verlangte Lohnermäfsigung wurde von den Arbeitern zurückgewiesen, worauf diese in einen generellen Ausstand eintraten, der vom 5. April bis zum 20. Mai dauerte. Die streitige Sache wurde dem Schiedsspruch des Lord Derby unterbreitet, welcher eine 10 procentige Lohnermäfsigung feststellte. Lord Derbys Schiedsspruch datirte vom 28. Juli 1879. Im October desselben Jahres wurde die zweite gleitende Scala festgesetzt, welche ebenfalls 2 Jahre in Wirksamkeit blieb. Ueber die dritte gleitende Scala verständigte man sich am 9. April 1882. Auch diese dauerte 2 Jahre und wurde dann ersetzt durch die vierte Scala vom 12. Juni 1884, welche 5 Jahre galt und durch die Arbeiter am 31. Juli 1889 aufser Wirksamkeit gesetzt wurde. Die Scalen beruhten auf dem Grundsatz, dafs die Löhne nach dem Steigen und Fallen der Kohlenpreise am Schachte sich von selbst regulirten.

Das Kohlengeschäft, welches während der Dauer der letzten Scala aufserordentlich gedrückt war, begann im Frühjahr 1889 Zeichen der Besserung zu zeigen und die Preise stiegen während der übrigen Zeit des Jahres beträchtlich. Die Arbeitgeber, welche einem Streike aus dem Weg gehen wollten, bewilligten von da ab im Laufe der Zeit folgende Lohnerhöhungen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| am | 1. August | 1889 | 10 % |
| „ | 2. December | „ | 10 % |
| „ | 3. März | 1890 | 5 % |
| „ | 1. Januar | 1891 | 5 % |

Die Löhne, welche vor diesen Erhöhungen 5 % über der „standard“-Rate, der Grundlage für die gleitende Scala, gestanden hatten, waren demgemäfs am 1. Januar 1891 35 % höher als der „standard“.

Kohlenpreise, welche diese Erhöhung rechtfertigen könnten, wurden niemals erreicht, wie die vierteljährlichen, in dem System der gleitenden Scala vorgesehenen und unter Mitwirkung der Arbeiter ausgeführten Feststellungen bewiesen haben. Der höchste gezahlte Preis wurde in dem mit December 1891 endigenden Quartal erreicht, von welcher Zeit ab die Preise stetig sanken. Die letzte 5 procentige Erhöhung fiel aufserdem zusammen mit einer Kürzung der Arbeitsstunden. Die Arbeitgeber blickten indefs hoffnungsvoll auf die zukünftige Entwicklung des Geschäfts, indem sie eine weitere Besserung der Kohlenpreise voraussetzten. Da aber die ersten Monate des Jahres 1891 zeigten, dafs diese Hoffnung eine trügerische war, so forderte die Vereinigung der Grubenbesitzer den Vorstand des Gewerkvereins auf, mit ihm wegen einer Reduction der Löhne, welche durch das Sinken der Preise geboten erscheine, in Verhandlung zu treten. Die Zusammenkunft fand am 7. Juli 1891 statt; bei derselben behaupteten die Vertreter der Arbeiter, dafs die Geschäftslage eher eine Erhöhung als eine Reduction der Löhne rechtfertigen würde. Am Schlusse der Verhandlungen behändigten die Bergwerksbesitzer dem Vorstande der Arbeiter eine Erklärung, in welcher sie, unter Hinweis auf die Ansicht der Arbeiter, dafs vielmehr eine Erhöhung als eine Reduction der Löhne angemessen erscheine, ihre Bereitwilligkeit erklärten, in officieller Weise den Facturapreis der gegenwärtigen und noch ausstehenden Kohlenlieferungen festzustellen. Die Unternehmer schlugen ferner vor, wenn dadurch nicht eine Verständigung erreicht werden sollte, die Angelegenheit einer schiedsrichterlichen Entscheidung zu unterbreiten.

In Uebereinstimmung hiermit wurde von den amtlichen Rechnern der Bergwerksbesitzer ein Status aufgenommen, aus welchem sich ergab, dafs der Rückgang der Kohlenpreise anhielt. Da die Arbeitgeber aber nicht beabsichtigten, mit Gewalt auf eine Reduction der Löhne zu dringen und die schwere Verantwortung eines event. Streikes auf sich zu nehmen, liefsen sie die Frage bis zum 27. December ruhen, an welchem Tage auf Grund einer Conferenz den Repräsentanten der Arbeiter folgender Beschlufs mitgetheilt wurde:

„Die Vereinigung der Durhamer Kohlengrubenbesitzer erkennt, dafs die Zeit gekommen ist, in der sie auf eine erhebliche Reduction der Löhne dringen mufs. Es werden noch immer 35 % über der „standard“-Rate gezahlt, während die Feststellung der Preise in dem III. Quartal das Resultat ergeben hat, dafs zur Zeit nur noch ein Lohn in der Höhe von $23^3/_4$ % über dem „standard“ angemessen erscheint. Die Löhne sind demgemäfs $11^1/_4$ % zu hoch, obwohl das Fallen der Kohlenpreise andauert. Bei Erörterung der Frage, ob und welche Reductionen zu machen seien, müsse dies in Erwägung gezogen, und es müsse mit Rücksicht auf diese Preisentwicklung auf eine 10 procentige Ermäfsigung der Löhne gedrungen und eine Entscheidung darüber gefordert werden, ob die Arbeiter bereit seien, diese Lohnermäfsigung anzunehmen. Eventuell würden die Arbeitgeber bereit sein, die Frage einer schiedsrichterlichen Entscheidung zu unterbreiten.“

An demselben Tage antwortete der Vorstand der Arbeiter, dafs er die Entscheidung des Lohncomités der Arbeitgeber sobald als möglich den Arbeitern unterbreiten werde.

Inzwischen waren die Preise so gefallen, dafs die Nothwendigkeit für eine Lohnherabsetzung sich noch dringender geltend machte. Am 14. Januar 1892 fand eine neue Zusammenkunft mit den Vertretern der Arbeiter statt. Bei derselben bestätigten die letzteren, dafs sie weder in der Lage seien, in eine Lohnherabsetzung zu willigen, noch auch einer schiedsrichterlichen Entscheidung zuzustimmen. Unter diesen Umständen beschlofs das Comité der Arbeitgeber, zu verlangen, dafs entweder die sofortige Annahme einer Lohnherabsetzung von 10 % oder die schiedsrichterliche Entscheidung über die Frage stattfinde, welche Aenderungen in der Löhnung überhaupt vorzunehmen seien; oder endlich, dafs der Vorstand des Gewerkvereins der Zechenvereinigung sofort irgendwelche Vorschläge für eine Lohnherabsetzung machen möge.

Für den Fall, dafs nicht sobald als möglich eine Antwort des Vorstandes der Arbeiter eingehen würde, beschlofs das Comité, die Angelegenheit unverzüglich der Vereinigung der Grubenbesitzer zur weiteren Entscheidung zu unterbreiten.

Die gestellten Forderungen wurden den Arbeitern von ihrem Vorstande zur Abstimmung unterbreitet, und am 9. Februar erhielten die Arbeitgeber folgende Antwort:

„Das Ergebnifs der Abstimmung ist, dafs sowohl die 10 % Lohnherabsetzung, wie die schiedsrichterliche Entscheidung zurückgewiesen

wird. Desgleichem verweigern die Arbeiter ihrem Vorstande die Genehmigung, die Angelegenheit zu regeln."

Inzwischen wurde die Geschäftslage nicht nur im Kohlengewerbe immer ungünstiger, sondern auch die engverbündete Eisenindustrie hatte schwer zu leiden. Unter diesen Umständen machte das Comité der Arbeitgeber unter dem 15. Februar den Repräsentanten der Arbeiter Mittheilung von folgendem Beschlusse:

„Nachdem die Vereinigung der Arbeitgeber dem Vorstande des Gewerkvereins klar dargelegt hat, dafs der gegenwärtige und zukünftige Stand des Geschäfts eine beträchtliche Reduction der Löhne zwingend erfordert, hat sie mit Bedauern aus der officiellen Mittheilung des Geschäftsführers der Arbeitervereinigung vom 9. Februar entnommen, dafs die Arbeiter die Annahme irgend eines der gemachten Vorschläge verweigern. Die Vereinigung der Arbeitgeber kann daher keinen andern Weg einschlagen, als mit der 14tägigen Kündigung der bestehenden Contracte vorzugehen. Bevor sie aber einen so bedeutungsvollen Schritt thut, welcher nicht nur den Grubenbesitzern selbst, sondern auch der grofsen Masse der Bevölkerung, welche von dem Kohlengeschäft abhängt, schwere Verluste bereiten würde, möchte sie dem Vorstand der Arbeitervereinigung noch weitere Gelegenheit geben, sich zur Verhandlung und Festsetzung eines Abkommens mit der Vereinigung der Grubenbesitzer ermächtigen zu lassen. Um die nöthige Zeit für eine Beschlufsfassung zu gewähren, erklärt sich die Vereinigung der Arbeitgeber bereit, die 14tägige Kündigung bis zum 27. Februar hinauszuschieben. Sollte eine Verständigung nicht zu erzielen sein, so würde mit diesem Tage die Kündigung in Kraft treten."

Hierauf wurde eine Zusammenkunft am 20. Februar abgehalten, in welcher den Arbeitgebern die Frage vorgelegt wurde, ob sie geneigt seien, ihre Vorschläge zu modificiren. Da die Arbeitgeber dringend wünschten, den Arbeitern Gelegenheit zu geben, ihre Entschliefsungen nochmals in Erwägung zu ziehen, wurden von den ersteren folgende endgültigen Vorschläge gemacht:

„Sie erklären sich mit einer sofortigen $7^1/_2$-procentigen Lohnermäfsigung einverstanden event. mit einer solchen von 5 % und einer weiteren Herabsetzung der Löhne von 5 % vom 1. Mai ab. Sollten auch diese Vorschläge keine Annahme finden, so sollte, wie bereits früher bemerkt, mit dem 27. Februar die Kündigung in Kraft treten."

Der Vorstand des Gewerkvereins hielt es für nöthig, diese Vorschläge bei den Arbeitern zur Abstimmung zu bringen, demzufolge konnte den Arbeitgebern eine Entscheidung bis zum 27. Februar nicht vorliegen. Somit wurde am 27. seitens der Unternehmer allen Arbeitern gekündigt mit Ausnahme der Deputirten und derjenigen, welche die Maschinen bedienten, da deren Dienste gebraucht wurden, um die Gruben, entsprechend den Bestimmungen der „Mines Regulation Act", im Zustand der Sicherheit und in solcher Verfassung zu erhalten, dafs nach erfolgter Verständigung die Arbeit möglichst bald wieder aufgenommen werden könnte.

Am 2. März trat folgendes Telegramm von dem Secretär des Gewerkvereins ein:

„Ich bin von dem Vorstand beauftragt mitzutheilen, dafs Ihre Anerbietungen durch die Abstimmung zurückgewiesen sind."

In der folgenden Woche wurde von den Führern des Gewerkvereins eine zweite Abstimmung veranstaltet. Auf Grund derselben erhielten die Arbeitgeber am 12. März ein erneutes Telegramm des Inhalts:

„Eine specielle Vorstandssitzung hat heute stattgefunden. Ich bin angewiesen, Sie davon in Kenntnifs zu setzen, dafs folgender Beschlufs gefafst wurde: Die Arbeiter wollen keine Lohnermäfsigung annehmen."

Danach lag die Sache so, dafs die in der Grafschaft Durham beschäftigten Arbeiter nicht nur alle Vorschläge der Arbeitgeber in betreff einer Lohnherabsetzung zurückwiesen, sondern dafs sie auch — und hierin ist ein sehr bedeutungsvolles Moment für die Beurtheilung des Verhaltens der Arbeiter zu erblicken — ihren eigenen Repräsentanten und Führern irgendwelche Ermächtigung zu weiteren Verhandlungen verweigerten.

So begann Montag den 14. März der gegenwärtig (6. Mai 1892) noch andauernde Ausstand in Durham. An demselben sind betheiligt 216 Gruben, welche 86 Firmen angehören, mit rund 92 000 Arbeitern. Von diesen waren 82 000 in den Gruben beschäftigt, welche die Vereinigung der Grubenbesitzer „Durham Coalowners' Association" bilden, während 10 000 den Gruben angehörten, welche jener Vereinigung nicht beigetreten sind. Nach der Statistik von 1890 producirte Durham 30 265 241 t Kohlen (in ganz England wurden rund 184 500 000 t producirt) im Werthe von 7 sh 3 d per ton = £ 11 034 202.

Nicht gerade charakteristisch für diesen Ausstand, aber doch immerhin erwähnenswerth ist der Umstand, dafs die Secretäre des Gewerkvereins, die sonst doch im allgemeinen als die eigentlichen und mafsgebenden Führer gelten, jedes Einflusses auf ihre Mitglieder baar sind. Dieser Umstand darf übrigens auch nicht als ein Zeichen der Unfähigkeit dieser Männer aufgefafst werden. Denn in beiden Beziehungen mufs darauf verwiesen werden, dafs z. B. auch der Ausstand der Grubenarbeiter in Northumberland 1887 gegen den lebhaften Widerspruch des Secretärs des betreffenden Gewerkvereins Mr. Burt, M. P., unter-

nommen wurde. Auch dieser Ausstand richtete sich gegen eine, durch die Conjunctur bedingte Lohnermäfsigung von 10 %; er endete mit der gänzlichen Niederlage der Arbeiter, wie Mr. Burt vorhergesagt hatte. Dieser Herr aber, der lange Jahre selbst Hauer gewesen ist, gehört in der That zu den hervorragendsten Männern, die auf dem Gebiete der englischen Arbeiterorganisationen thätig sind; er zeichnet sich aus durch Entschlossenheit, Ruhe und Mäfsigung, durch umfassendes Wissen und tiefe Einsicht, wie durch allgemeine Bildung und angenehme Formen.

Unverkennbar ist auch der Secretär des Gewerkvereins der Grubenarbeiter in Durham, Mr. Patterson, freilich ein bisher unbekannter Mann, einsichtig genug, die Thorheit des Beginnens seiner Genossen zu erkennen. Aus eigenem Antriebe hat er mit der Grubenbesitzer-Vereinigung zu verhandeln versucht, um diese zur Stellung möglichst günstiger Bedingungen zu veranlassen. Ebenso hat er erneut mehrere Abstimmungen der Arbeiter herbeigeführt. Alle diese Schritte mufsten aber resultatlos bleiben, da jede Abstimmung der Gewerkvereinsmitglieder in einem Mifstrauensvotum gegen ihren Vorstand im allgemeinen und speciell gegen ihre Geschäftsführer auslief; denn jedesmal wurde den Betreffenden die Ermächtigung, mit den Grubenbesitzern zu verhandeln, ausdrücklich versagt.

An der letzten Abstimmung am 14. April betheiligten sich nur noch 45 749 Arbeiter; von diesen stimmten für Fortsetzung des Streikes 28 151, für Unterhandlung mit den Arbeitgebern 17 598. Die Mehrheit für den Streike war von 34 795 bei der ersten Abstimmung auf 10 553 herabgegangen. Die Zeitungen berichten, dafs die letzte Abstimmung sehr lässig und unordentlich vollzogen wurde.

Am 25. April hatte aber doch eine Zusammenkunft zwischen den Vertretern der sich gegenüberstehenden Parteien stattgefunden, sie war gewünscht worden vom Vorstande des Gewerkvereins, um die nunmehrigen Bedingungen der Arbeitgeber kennen zu lernen.

Ueber das Resultat der Conferenz haben die Vertreter der Arbeiter nichts verlautbart, dagegen haben die Arbeitgeber die Bedingungen veröffentlicht, unter welchen sie die Aufnahme der Arbeiter gestatten wollen. Danach verlangen sie mit Rücksicht auf die zunehmende Depression im Kohlengeschäft und in den mit diesem verbundenen Industrieen, von den grofsen Kosten für die Instandsetzung der Schächte und für die Schwierigkeiten und Verluste bei der Wiederaufnahme der Handelsbeziehungen ganz abgesehen, eine Reduction von 10 % der Löhne, welche am Tage, als der Streike ausbrach, in Geltung waren. Es bedeutet dies eine Reduction von 35 auf $21^1/_2$ % auf Grund des „standard“ von 1879. Diese Abmachungen sollen bis zum 31. Juli d. J. in Kraft bleiben; nach dieser Zeit kann jede Partei eine Revision beantragen. Um solche Revision erfolgreich zu machen und einer Wiederholung der Arbeitseinstellung vorzubeugen, soll sofort ein Lohncollegium (Wageboard) gebildet werden, welches zusammengesetzt werden soll aus Vertretern der Berg- und Koksarbeiter, der Maschinenleute und der Mechaniker auf der einen Seite — die Zahl der zu Wählenden wird den Arbeitern frei gegeben — und auf der andern Seite aus einer gleichen Anzahl Mitglieder der Grubenbesitzer-Vereinigung. Dieses Collegium soll so lange bestehen, bis irgend eine Partei selbst 6 Monate vorher kündigt, jedenfalls aber soll das Collegium bis Ende des nächsten Jahres in Thätigkeit bleiben. Das Collegium soll berechtigt sein, über Lohnansprüche zu entscheiden, welche von einer der vertretenen Parteien gestellt werden. Aenderungen sollen aber nicht vorgenommen werden, bevor die Löhne, auf welche sich dieselben beziehen, nicht wenigstens 3 Monate in Wirksamkeit gewesen sind. Sollte das Collegium zu einer Verständigung nicht gelangen, so soll ein Schiedsrichter ernannt werden, und wenn auch bezüglich dieses eine Uebereinstimmung nicht zu erlangen sein sollte, so soll derselbe von dem Board of trade (Handelsministerium) ernannt werden. Die Arbeitgeber sollen gehalten sein, dem Schiedsrichter alle Auskünfte aus ihren Büchern zu geben, ebenso den öffentlichen Rechnungsprüfern, die er ernennen mag.

Am 1. Mai hat eine grofse Versammlung der Streikenden stattgefunden, von welcher nach einer Brandrede des bekannten, aus der neueren tradeunionistischen Bewegung hervorgegangenen Parlamentsmitglieds und Agitators John Wilson unter lautem Beifall die gesammten Vorschläge der Grubenbesitzer einmüthig verworfen und die Fortdauer des Streikes beschlossen wurde. Ferner wurde aber beschlossen, sofort Schritte zu thun, um der National Federation of Miners, Seamen and Firemen and coalporters mit der Absicht beizutreten, wenn möglich die ganze Industrie Grofsbritanniens aufser Thätigkeit zu versetzen.

Wir sehen, wie sich auch hier der Anschlufs von Mitgliedern der alten Gewerkvereine an die radicalen Elemente der neuen, meistens socialdemokratischen Trade-unions der „Ungelernten“ und zwar mit der rabiaten Absicht vollzieht, die ganze englische Industrie in Stockung zu versetzen.

Auf der andern Seite mufs hier ausdrücklich auf das mafsvolle und entgegenkommende Verhalten der Arbeitgeber hingewiesen werden, dem gegenüber die Verstocktheit der Arbeiter um so beachtenswerther erscheint.

Die Wirkungen dieses Streikes sind aufserordentlich traurig, wenngleich die Urheber desselben bis jetzt am wenigsten leiden. Der Ge-

werkverein freilich kann wenig leisten, da das baare Vermögen nicht grofs ist und statutengemäfs theilweise für andere Unterstützungen zurückbehalten werden mufs. Demgemäfs ist den Ausständigen erst zweimal und durchaus nicht in statutenmäfsiger Höhe, Streikegeld ausgezahlt worden. Die meisten Arbeiter hatten aber Guthaben bei ihren genossenschaftlichen Verkaufsgeschäften, die von diesen theilweise flüssig gemacht werden, theilweise als Unterlage für Waarenentnahme auf Credit, an Stelle der sonst in diesen Geschäften ausschliefslichen Baarzahlung, angesehen wurden. Da die Arbeitgeber von ihrem Rechte, die Streikenden aus ihren Wohnungen zu setzen, keinen Gebrauch machen, so war für Miethe nicht zu sorgen. Brennmaterial wurde auf den Halden zusammengesucht. Die Unterstützungen aus den anderen Bergbaudistricten gingen, im Verhältnifs zum Bedarf, nur spärlich ein. Die statutenmäfsige Streikeunterstützung würde wöchentlich rund 35 000 £ erfordern, wozu die Leistungsfähigkeit der eigenen Kasse in schwerem Mifsverhältnifs steht; wenn die Unterstützungen aus anderen Bezirken aber auch nur 3100 bis 6000 £ betragen, — über diesen Punkt sind die Angaben verschieden, — so tragen diese Spenden doch wesentlich zur Ermuthigung der Leute und damit zur Kräftigung des Widerstandes bei. Die Streikenden leiden daher nicht am meisten; ungemein trostlos aber ist die Lage der anderen Arbeiter in Durham, Cleveland und West-Cumberland, die durch den Streike Arbeit und Brot verloren haben und deren Zahl bereits vor Wochen auf 120 000 angegeben wurde.

Mit dem Ausbruch des Ausstandes liefs die North Eastern Railway sofort täglich 178 Züge weniger laufen, ähnlich verfuhren die Lancashire, Yorkshire und Great Northern Eisenbahnen; die nicht fest oder ohne Kündigung angestellten Arbeiter wurden sofort entlassen. In Cleveland liegen 94 % der Hochöfen und 75 % der Eisen- und Stahlwerke still. An den Hochöfen allein feiern 23 000 Arbeiter, welche 94 000 Personen zu ernähren haben. Die Strafsen des sonst geordneten und wohlhabenden Middlesborough sind erfüllt von Kindern, die nach Brot schreien, trotzdem wöchentlich 500 bis 600 £ für die Hungernden ausgegeben werden. In Hartlepool sind 2000 Familien der Armenpflege anheimgefallen. In Stockton wurden von den Hungernden die Läden gestürmt. Hartlepool und die sonstigen Häfen am Tyne, Wear und Tees, welche durch die Kohlenausfuhr belebt wurden, sind theilweise verödet, denn auch der Schiffbau ist zum gröfsten Theile zum Stillstand gelangt und Hunderte von Schiffen haben ihre Mannschaft abgelohnt und sind von ihren Eigenthümern aufgelegt worden. Jammervoll ist es, die Berichte zu lesen über das Elend und die Noth, von welcher so viele Tausende unverschuldet betroffen worden sind. Hat doch dieser Zustand bereits das Parlament beschäftigt, in dessen Sitzung am 3. Mai Sir H. Havelock-Allan die Aufmerksamkeit des President of the Local Government Board, Mr. Ritchie, auf den Umstand lenkte, dafs infolge des Streikes in Durham dort, im Nordosten von Yorkshire, sowie in den Städten Darlington, Stockton, Middlesborough und Hartlepool so grofses Elend herrsche, „dafs infolge dieses Jammers viele Tausende von fleifsigen Arbeitern, welche sonst gute Löhne verdienen, seit mehreren Wochen ohne irgend welche eigene Schuld und durch Ursachen, die sich ihrer Einwirkung gänzlich entziehen, aus ihrer Beschäftigung geworfen sind und daher gezwungen gewesen sind, öffentliche Armenunterstützung anzunehmen, hierdurch aber für die nächsten Wahlen ihres Stimmrechts verloren gehen."

Sollte es noch weiterer Beweise für das Unheil bedürfen, welches die streikenden Bergarbeiter angerichtet hatten, so wäre noch darauf hinzuweisen, dafs die Mayors einiger der nothleidenden Städte sich an den Lord Mayor von London mit der Bitte gewendet hatten, im Mansion-house eine Subscription zu eröffnen. Der Lord Mayor hat dies abgelehnt, aber angerathen, die Mayors der in Nothlage befindlichen Städte in Yorkshire und den nördlichen Grafschaften möchten gemeinsam an alle Zeitungsredactionen des Landes die Bitte richten, Geldsammlungen für die Nothleidenden zu veranstalten. Das dürfte wohl als Beweis genügen.

Bei dem jetzigen Streike in Durham sind zwei besonders häfsliche Züge in die Erscheinung getreten.

Ganz gegen das Verhalten der Bergarbeiter bei früheren Streikes, ist dieses Mal auch den Arbeitern an den Pumpen- und Ventilationseinrichtungen die Fortsetzung der Arbeit von dem Gewerkverein untersagt worden. Trotzdem die Angestellten der Gruben mit wenigen treu gebliebenen Arbeitern in aufopfernder Weise den Dienst versehen haben, sind doch bereits mehrere Zechen „versoffen", und von einigen derselben steht bereits fest, dafs ihre Eigenthümer sie nicht wieder in Betrieb setzen werden. Eine weitere Folge war Wassermangel in einer Reihe von Gemeinden, die bezüglich ihres täglichen Verbrauchs auf das Grubenwasser angewiesen sind; in diesen Gemeinden hat der Gesundheitszustand durch den Mangel gelitten. Von der Bornirtheit und dem bösen Willen der Gewerkvereinler legt dieser Vorgang aber wohl das schlagendste Zeugnifs ab, denn die Arbeiter müssen es doch besser als irgend ein Anderer wissen, dafs, wenn sie geflissentlich auf den theilweisen oder gänzlichen Verfall der Gruben hinarbeiten, sie, auch nach beendetem Streike, erst nach verhältnifsmäfsig längerer Zeit oder gar nicht wieder Arbeit finden dürften.

Dieses Verhalten der Arbeiter erfährt eine vernichtende Kritik in dem Briefe eines Mannes,

der zwar eine leitende Stellung in der Vereinigung der Grubenbesitzer einnimmt, dessen Sympathieen mit den Grubenarbeitern aber von Niemand bezweifelt werden. Sir George Elliot, M. P., ist stolz darauf, dafs er als bescheidener Durham-Grubenarbeiter in das Leben trat, und es wird versichert, dafs diejenigen, welche die Laufbahn „of the hon. baronet“ sowohl im Parlament, wie aufserhalb desselben kennen, es wissen, dafs er unentwegt im Interesse der Arbeiter die möglichst weitgehenden Concessionen in Bezug auf die Verkürzung der Arbeitszeit, wie auf die bessere Löhnung derselben befürwortet hat. Sir George schreibt in seinem öffentlichen Briefe:

„Durham producirt nicht Kohlen von solch speciellem Charakter, um es für das Land unmöglich zu machen, gleich gute Versorgung aus anderen Quellen zu erlangen, und ich bin sicher, dafs, wenn in den nächsten 20 Jahren nicht eine einzige Tonne Kohlen in der Grafschaft gefördert werden sollte, dies aufserordentlich geringen Unterschied in Bezug auf die Versorgung der Welt machen würde. Es ist jetzt gerade 61 Jahre her, seit Beginn des grofsen Streikes von 1831. Ich war einer der Streikenden, und der Kampf wurde geführt, um die Herabsetzung der Arbeitszeit der Jungen von 15 auf 12 Stunden herbeizuführen. Der Streike dauerte 13 Wochen und war begleitet von aufserordentlichen Verlusten und Leiden, viel gröfser als ich sie seit dieser Zeit gesehen, aber niemals kam es den Arbeitern bei, die Pumpen zum Stillstand zu bringen und so in zügelloser Weise das Eigenthum der Arbeitgeber zu zerstören. Ich bin bekümmert, dafs es mir vorbehalten ist, die moralische Verschlimmerung der Arbeiter in derjenigen Grafschaft zu sehen, in der ich geboren bin und welche ich die Ehre hatte, nahezu 20 Jahre im Parlament zu vertreten.“

Dieses sicher competente Urtheil spricht nicht dafür, dafs die Organisation erzieherisch auf die Arbeiter gewirkt hat.

Ferner ist es sehr bemerkenswerth, dafs die Arbeiter bald nach dem Ausbruch des Streikes zu Gewaltthätigkeiten und aufrührerischen Acten schritten. Bereits unter dem 16. März werden solche aus vier Plätzen gemeldet. Ein Zeitungsberichterstatter wurde verfolgt und schwer mifshandelt; meistens aber handelte es sich um Angriffe auf Arbeiter und deren Wohnungen, die an den Pumpen weiter gearbeitet hatten. Die sehr verstärkte Polizei konnte der Unruhen nicht Herr werden, so dafs Militär requirirt werden mufste. Aber auch vom Sonnabend den 7. Mai wird berichtet, dafs die Angestellten der Grube Castle Eden, als sie die Pumpen, an denen sie gearbeitet hatten, verliefsen, von einer grofsen Menge angegriffen und mit Steinen beworfen wurden. Die Ruhe konnte erst hergestellt werden, nachdem das Maschinenhaus, in welches sich die Angestellten geflüchtet hatten, theilweise zerstört war. Ein Polizeisergeant wurde schwer verwundet.

Es ist bekannt, dafs es in früheren Zeiten bei den Streikes englischer Arbeiter an Aufständen und Blutvergiefsen nicht gefehlt hat; die Ausbildung und Anerkennung der Trade-unions, die von diesen erzwungene „Gleichberechtigung“ sollte aber, wie die Lobredner dieser Organisation behaupten, den Arbeitern einen besseren Geist eingegeben haben. Die beiden hier erwähnten, höchst bedenklichen Erscheinungen, wie der ganze Streike der Kohlenarbeiter in Durham, bezeugen jedoch entschieden das Gegentheil.

Zur Charakteristik dieses Streikes haben wir wenig hinzuzufügen. Die Arbeiter hatten auf Grund der aufsteigenden Bewegung der Kohlenpreise die Erhöhung ihrer Löhne um 35 % gefordert und erhalten; nachdem die Preise gefallen sind, widerstehen sie in blinder Verstocktheit jeder Minderung ihres Lohnes. Dafs der Kohlenpreis wirklich gefallen ist, kann ihnen nicht unbekannt sein. Das Anerbieten der Grubenbesitzer, den Nachweis aus ihren Büchern zu führen, haben die Arbeiter zurückgewiesen, zwei andere Thatsachen, die unzweifelhaft beweiskräftig für sie hätten sein sollen, können ihnen nicht unbekannt sein.

In South Wales und Monmouthshire werden die Löhne noch nach einer vereinbarten gleitenden Scala regulirt; auf Grund dieser sind vom September 1891 bis zum 30. März d. J. die Löhne in vollständiger Uebereinstimmung mit den Arbeitern um $17\frac{1}{2}$ % herabgesetzt worden.

Der in den Arbeiterkreisen hochangesehene Mr. Burt und sein College Fenwick, beide Arbeitervertreter im Parlament, sowie andere Angestellte der Durham benachbarten Northumberland Miners Association, bestätigen in einem an ihre Mitglieder gerichteten Rundschreiben den Niedergang der Kohlenpreise.

Das Alles kann auf die Mitglieder eines so hochentwickelten nordenglischen Gewerkvereins keinen Eindruck machen. Kaltblütig vernichten sie Eigenthum in hohem Betrage, bringen sie blühende Industrieen ihrer Grafschaft und in weitem Umkreise zum Stillstand, schonungslos stürzen sie Hunderttausende ihrer Genossen und deren Angehörige in unverschuldetes Elend, nur weil sie, durch den Gang der Entwicklung, den die Trade-unions in England genommen haben, verleitet, zu einer solchen Ueberschätzung der Macht ihrer Organisation gelangt sind, dafs sie hartköpfig überzeugt sind, auch gegen die natürliche Entwicklung der Dinge erfolgreich anrennen zu können. Die Störung des socialen Friedens ist ihnen dabei höchst gleichgültig.

Von den anderen zur Zeit in England stattfindenden Streikes sei hier nur noch einer flüchtig erwähnt, weil er ein ganz besonders scharfes Licht auf die Wirksamkeit der Arbeiter-

organisationen wirft; derselbe ist nach dreimonatlicher Dauer jetzt beendet, indem die Arbeiter auf ihr Verlangen verzichtet haben. Der Streike der Engineers in Newcastle upon Tyne war sehr verschieden von dem Streike in Durham. Es handelte sich nicht um einen Streike mit den Arbeitgebern, sondern um die Vergewaltigung einer schwächeren Organisation durch die stärkere. Zwei Trade-unions, die Amalgamated Society of Engineers und die Plumbers Society konnten sich nicht darüber verständigen, ob die Anbringung von 2" oder 2½" Röhren an Bord eines Schiffes Plumbers- oder Engineers-Werk sei. Den Arbeitgebern war es aufserordentlich gleichgültig, wer von diesen beiden die Arbeit vollführte, und zu Zeiten besseren Geschäftsganges hatten die Engineers diese Arbeit als unbedeutend zurückgewiesen; aber die Vermehrung der Mitglieder in ihrer eigenen Union und die damit verbundene gröfsere Concurrenz der Arbeiter hatte sie ververanlafst, jetzt diese Arbeit zu beanspruchen. Die Bleiarbeiter, nur einige wenige Hundert an Zahl, während die Engineers mit Tausenden rechneten, unterwarfen sich dreimal den aggressiven Forderungen der letzteren, als aber die Ansprüche der Engineers zu weitgehend wurden, widersetzten sie sich und auch die Arbeitgeber waren es müde, sich länger den Geboten der Amalgamated Society of Engineers zu fügen. Nach einigen fruchtlosen Unterhandlungen proclamirten die Führer der localen Abtheilung der Engineers den Streike, welcher von der Hauptleitung in London gebilligt wurde. Dieser Streike hat 3 Monate gedauert. Die Arbeitgeber und die Bleiarbeiter waren auch während des Streikes geneigt, die Sache einer schiedsgerichtlichen Entscheidung zu unterbreiten, weil die Frage der Vertheilung von Arbeit zwischen 2 Trade-unions sich ganz besonders für eine friedliche Beilegung durch Schiedsspruch eignet; das Streike-Comité der Engineers ging aber darauf nicht ein. Mehrere Umstände haben beigetragen, sie endlich zum Nachgeben zu zwingen. Allgemein ist das Vorgehen der Londoner Executive der Amalgamated Society of Engineers, welches diesen Streike gebilligt hatte, in der öffentlichen Meinung verurtheilt worden. Dann aber sahen die localen Führer wohl ein, dafs bei Fortdauer des Durhamer Kohlenstreikes die Arbeitgeber durchaus kein Interesse hatten, die Leute zur Arbeit zurückkehren zu sehen. Diese Erkenntnifs schlug durch, die Engineers unterwarfen sich, nachdem sie während des Streikes etwa 180 000 £ an Lohn verloren hatten und nachdem, abgesehen von allen übrigen Schädigungen, 20 000 Menschen in schwerster Weise gelitten hatten. Viele dieser Arbeiter bemühen sich jetzt jedoch vergebens um Wiederanstellung, da, wie vom Tyne berichtet wird, zahlreiche Aufträge der dortigen Industrie durch den Streike entgangen sind.

Es mufs noch besonders hervorgehoben werden, dafs die Amalgamated Society of Engineers, welche in zahlreichen Unterabtheilungen sich über ganz England erstreckt und deren Hauptleitung sich in London befindet, eine der ältesten und stärksten englischen Arbeiterorganisationen ist.

Nach diesen Darlegungen ist es zu verstehen, weshalb die grofse Mehrheit der Unternehmer und Arbeitgeber in Deutschland, besonders diejenigen, welche es mit Arbeitermassen zu thun haben, die Lehre zurückweisen, dafs die Organisation der Arbeiter den socialen Frieden bedeutet. Die Arbeitgeber haben frühzeitig erkannt, wohin die Organisation der Arbeiter in England führen werde. Dieser Erkenntnifs entsprechend, haben sie mit Entschiedenheit jede Mafsregel bekämpft, welche geeignet ist, solche Organisationen in Deutschland zu fördern. Demgemäfs wiesen sie die Anhörung der Arbeiter über die Arbeitsordnung zurück, welch letztere doch einen integrirenden Theil des Arbeitsvertrags bildet. In ihrer grofsen Mehrzahl verhielten sie sich entschieden ablehnend gegen die Arbeiterausschüsse, welche, wie kaum eine andere Mafsregel, geeignet ist, nicht nur die Organisation der Arbeiter zu fördern, sondern auch die so vielfach angestrebte „Gleichberechtigung“. Diese Gleichberechtigung zwischen Arbeiter und Arbeitgeber ist, solange die gegenwärtige Wirthschafts- und Gesellschaftsordnung besteht, nur eine die Arbeiter irreführende Fiction. Wohin die von den Trade-unions erzwungene scheinbare Gleichberechtigung geführt hat, das lehren in erschreckender Weise die Zustände in England.

Man möge in dieser Beziehung die deutschen Unternehmer und Arbeitgeber nicht mifsverstehen. Dieselben wissen sehr wohl, dafs die Arbeiter als Staatsbürger mit ihnen vollkommen gleichberechtigt sind; mit dem Augenblick aber, in dem der Arbeiter in ein Arbeitsverhältnifs zu dem Arbeitgeber tritt, hört diese Gleichberechtigung auf socialem und wirthschaftlichem Gebiete auf, und diejenigen, die dieses Verhältnifs anders darstellen, versündigen sich an dem Arbeiter, indem sie ihm ein Phantom als erreichbares Ziel vormalen. Die deutschen Arbeitgeber in ihrer übergrofsen Mehrzahl verschmähen es jedoch, die vorerwähnte Fiction bei dem Arbeiter zu wecken, denn sie nehmen rückhaltlos das Recht für sich in Anspruch, die Bedingungen des Arbeitsvertrags aus eigener Machtvollkommenheit zu stellen; nur gezwungen lassen sie es über sich ergehen, wesentliche Theile des Arbeitsvertrags in Formen zu bringen, die nur zu unwahren und unnatürlichen Zuständen mit allen unheilvollen Folgen solcher führen können.

Leider befanden sich die Arbeitgeber bezüglich dieser Anschauungen in nicht zu vermittelndem Gegensatz zu der in den mafsgebenden Kreisen und in der Mehrheit des Reichstags herrschenden Strömung.

Bei Gelegenheit der Verhandlungen über die Novelle zum Preufsischen Berggesetze hat die „Nordd. Allg. Ztg.“ — Nr. 214 vom 7. Mai d. J. — die Befürchtung ausgesprochen, dafs die agitatorischen Bestrebungen der Hitze, Stötzel und Dasbach wohl geeignet sein dürften, eine rückläufige Bewegung des deutschen Unternehmungsgeistes herbeizuführen. Es ist zu beklagen, dafs solche Befürchtungen keine Beachtung fanden, als sie von deutschen Unternehmern und Arbeitern sehr ernst geäufsert wurden in Bezug auf die soeben charakterisirte neuere Richtung in der Arbeitergesetzgebung, denn diese gesetzgeberische Action wurde unverkennbar in mafsgebender Weise beeinflufst von den Hitze und Genossen, von dem treue Gefolgschaft leistenden Freisinn und denjenigen Politikern der anderen Parteien, die von ihrem theoretischen Standpunkte aus die sogenannte Arbeiterfreundlichkeit in Pacht genommen haben.

Damals aber wollte man nicht anerkennen, was heute nicht nur in der officiösen „Nordd. Allgem. Ztg.“, sondern auch in der in solchen Dingen sehr zurückhaltenden „National-Zeitung“ offen ausgesprochen wird, nämlich, dafs jene übereifrigen Arbeiterfreunde, mit wenigen Ausnahmen, nur elende Wahlmache betreiben, die um so gefährlicher ist, als sie die Arbeitermassen aufreizt, verhetzt und unzufrieden macht. Unternehmer und Arbeitgeber sind von schweren Bedenken erfüllt worden, als sie wahrnahmen, mit welcher Schüchternheit die mafsgebenden Kreise ihre eigenen Ansichten jenen Elementen gegenüber vertraten. Das Zurückweichen der Reichsregierung bezüglich des so überaus bedeutungsvollen § 153 der Vorlage zur Gewerbeordnung hat mehr als vieles Andere zu der Entmuthigung des deutschen Unternehmungsgeistes beigetragen.

Leider fehlt es nicht an Anzeichen — zur Klärung der Lage ist es vielleicht gut, es einmal offen und rückhaltlos auszusprechen — dafs die Beunruhigung des Unternehmungsgeistes noch nicht ihr Ende erreicht hat. Einige wenige Beispiele mögen den Beweis hierfür geben.

In Nr. 14 des von Dr. Otto Arendt herausgegebenen deutschen Wochenblattes vom 7. April d. J. wird in vollem Ernste der ungeheuerliche Plan entwickelt, den Arbeitslosen in Form der Wochenrente, wie bei der Krankenversicherung, „Arbeitslosen-Unterstützung“ zu gewähren; die Ausführung dieser Idee wird als nothwendig zu erreichendes Ziel hingestellt. Der Verfasser dieses Artikels hat einen Platz in einem der Reichsämter gefunden und steht den mafsgebenden Kreisen nahe!

Wir glauben in der Annahme nicht zu irren, dafs ähnliche Bestimmungen, wie sie in dem von der freisinnigen Partei eingebrachten „Gesetz über die eingetragenen Berufsvereine“ enthalten sind, im Interesse der Emancipation der Arbeiter auch von solchen Personen als nothwendig erachtet werden, die auf die Gestaltung der Vorlagen für die Arbeitergesetzgebung einen nicht unwesentlichen Einflufs ausüben. Ein solches Gesetz aber würde den Schlufsstein der Fundamente bilden, auf denen sich das Gebäude der Arbeiterorganisation in unerschütterlicher Festigkeit erheben würde. Ein solches Gesetz würde diesen Organisationen eine Kraft und Macht verleihen, wie sie die englischen Trade-unions kaum erreicht haben.

Zur Zeit des grofsen Ausstandes der Bergarbeiter in Westfalen erschien eine Schrift über denselben von einem Assessor, der weitab von dem Kohlenrevier seinen Wohnsitz hatte. Abgesehen von dem Umstande, dafs diese Schrift Zeugnifs von der gänzlich unzureichenden Sachkenntnifs ablegte, enthielt sie wohl mit das Gehässigste, was damals gegen die betheiligten Arbeitgeber geschrieben worden ist, und das will viel sagen. Im Kohlenbergbau geniefsen die Arbeiter seit langen Jahren alle die Wohlthaten, die den anderen Arbeitern erst in neuerer Zeit durch die grofse socialpolitische Gesetzgebung gewährt worden sind, die als ruhmreichste Errungenschaft des Reiches auf dem Gebiete friedlicher Arbeit betrachtet wird. Wohlfahrtseinrichtungen so generell und in solchem Umfange hat der Bergbau für seine Arbeiter geschaffen, wie sie kaum in einer andern Industrie bestehen; es sei nur als Beispiel an die Lösung der Wohnungsfrage für die Arbeiter erinnert; grofse Opfer sind von den Unternehmern und Arbeitgebern in allen diesen Beziehungen gebracht worden. Mit welchen Empfindungen müssen diese Männer erfüllt werden, wenn sie wahrnehmen, dafs der Verfasser jener Schmähschrift auch seinen Platz in einem Reichsamte gefunden hat, zu dessen besonderen Aufgaben die Beschäftigung mit den Arbeiterverhältnissen im Reiche gehört?

Mufs sich unter solchen Umständen nicht nothwendig bei Unternehmern und Arbeitgebern die entmuthigende Ueberzeugung bilden, dafs die mafsgebenden Kreise die Ideen und Auffassungen jener Personen theilen, die so beflissen sind, in Angelegenheiten mitzuwirken, welche die Arbeitgeber tief berühren?

Die hier angeführten Beispiele mögen vielleicht kleinlich erscheinen, der Bacillus — um das Beispiel hier auch zu gebrauchen, bevor es ganz zu Tode gehetzt wird — welcher eine verheerende Epidemie erzeugt, ist jedoch auch nur winzig. In Dingen, wie sie hier erwähnt sind, ist der so viel genannte Beunruhigungs-Bacillus mit zu erblicken, der die Unternehmer und Arbeitgeber in steigendem Mafse mit Mifstrauen erfüllt, sie entmuthigt und immer mehr der Regierung entfremdet. Gerade dieser Umstand, gerade der lebhafte Wunsch, einen Beitrag zur Klärung in Bezug auf die Ursachen zu liefern,

welche die Unternehmer und Arbeitgeber vielfach veranlassen in Misstimmung und grollend der Regierung gegenüber zu stehen, diese für Reich und Staat so hoch bedeutungsvolle Klasse, die, wie kaum eine andere mehr, geeignet und bestimmt ist, als fester Halt und sichere Stütze treu und unentwegt an der Seite der Regierung zu stehen, — einzig und allein das tiefempfundene Verlangen, Wandel in diesem höchst unheilvollen Zustande zu schaffen, hat den Verfasser dieser Zeilen veranlafst, so rückhaltlos die Verhältnisse darzulegen.

Nun aber möchten wir noch fragen, was denn mit dem so aufserordentlichen, den Arbeitern erwiesenen Entgegenkommen erreicht ist.

Die Wirkung der Novelle zur Gewerbeordnung wird sich noch zu erweisen haben; vorläufig wissen wir, dafs gewisse Bestimmungen der neuen Gewerbeordnung von den Socialdemokraten freudig als vortreffliche Agitationsmittel für die eigene Sache begrüfst worden sind. Wir wissen auch, dafs die wenigen bis jetzt und erst kürzlich in Kraft getretenen Beschränkungen doch bereits drückend von den betroffenen Arbeitern empfunden werden.

Für die ihnen mit den Gewerbegerichten erwiesene Wohlthat haben die Arbeiter prompt durch die fast ausschliefsliche Wahl von Socialdemokraten zu Beisitzern quittirt.

Die wahrlich sehr weitgehende Novelle zum Preufsischen Berggesetz, von welchem die „Köln. Ztg.“ vom 20. April c. unter Hinweis auf die amtliche Denkschrift über die nach dem Streike angestellten Untersuchungen und darauf, dafs die Klagen und Beschwerden der Bergleute sich bis auf ganz vereinzelte Ausnahmen als unbegründet erwiesen haben, kaum mit Unrecht sagte:

„Bei vorurtheilsfreier Prüfung ist aber nicht zu verkennen, dafs die Novelle sich als eine jenen ungerechtfertigten Klagen und Beschwerden auf den Leib geschnittene, weit über den Rahmen der für alle übrigen Industrieen mafsgebenden Gewerbeordnung hinausgehende Sondergesetzgebung für den Bergbau gestaltet, welche in jeder Zeile das tiefste Mifstrauen gegen den Arbeitgeber athmet.“

hat dem preufsischen Handelsminister keinen Dank seitens der Arbeiter gebracht, dagegen Schmähungen und Verdächtigungen. Man lese nur den Artikel: „Der preufsische Handelsminister in der Bergarbeiterschutz-Commission“ in der Nr. 104 des Centralorgans der socialdemokratischen Partei „Vorwärts“, da heifst es u. A.: „Die preufsische Regierung, vertreten durch den Handelsminister von Berlepsch, ist hier mit ihrer christlichen Socialreform „in einer Weise blofsgestellt, wie sie ihre Gegner nicht besser wünschen können.“ Und der Artikel schliefst mit den Worten: „Bedenklich sei das herrschende System, einsichtslos vor dem Richterstuhl der Socialpolitik, welche die Zeichen der Zeit versteht.“

Es soll durchaus nicht behauptet werden, dafs die unzweifelhaft gut gemeinten Absichten der Gesetzgeber nicht auch zuweilen auf besseren Boden fallen; der Undank, den sie im allgemeinen ernten, zeigt aber besser wie alles Andere die Richtung, welche die Arbeiterbewegung einschlägt, und dafs es nicht gut ist, den Arbeitern die Verfolgung dieses Weges durch Ebnung desselben zu erleichtern. Möge man sich besonders hüten, diese Erleichterungen auch für die Organisation der Arbeiter zu schaffen. Sollte sie in Deutschland doch fortschreiten und über kurz oder lang zu gröfserer Macht gelangen, so werden die Arbeitgeber suchen müssen mit derselben fertig zu werden; aber es wird dann nicht der sociale Friede sein, sondern der Kampf bis aufs Messer! Die Arbeitgeber werden gut thun, sich durch immer festeren Zusammenschlufs auf diesen Kampf vorzubereiten.

---

# Die neuen französischen Vorschriften für eiserne Brücken.

In Ergänzung der Mittheilung auf S. 119 des Februarheftes tragen wir nach dem in der unten angegebenen Quelle* veröffentlichten Wortlaut der obigen Vorschriften noch das Folgende nach.

Die neuen französischen Vorschriften sind vom Conseil général des Ponts et Chaussées auf Grund eines Berichts verfafst worden, der von einem eigens dazu eingesetzten Ausschufs von Staatsingenieuren herrührt. Nach erfolgter Genehmigung durch den Minister der öffentlichen Arbeiten hat derselbe die Vorschriften unter dem 29. August 1891 in zwei Rundschreiben den Präfecten mitgetheilt. Das erste Rundschreiben enthält eine Dienstanweisung (Nouveau réglement relatif aux épreuves des Ponts métalliques) nebst einer voraufgehenden Erläuterung dazu (Instruction pour l'application de ce Réglement) und das zweite Rundschreiben bringt Vorschriften über die Ueberwachung und Unterhaltung der eisernen Brücken (Instruction pour la surveillance et entretien des Ponts métalliques).

* Revue générale des chemins de fer. 1891. Decembre, S. 247. Ponts Métalliques. Prescriptions relatives au calculs, à la surveillance et à l'entretien des Ponts métalliques, en France et dans différents pays d'Europe.

Der wesentliche Inhalt der Dienstanweisung ist im Februarheft bereits mitgetheilt. Zu bemerken bliebe noch, dafs die dort in der Tabelle angegebene Ziffer für die Querdehnung der Schweifseisenbleche 3,5 % und nicht 0,5 % betragen soll.

Die Anweisung für die Ueberwachung und Unterhaltung der eisernen Brücken enthält noch die nachahmenswerthe Vorschrift, dafs für jede künftig gebaute, und womöglich auch für jede bestehende Brücke, ein Actenstück, Buch oder Heft (dossier) angelegt werden soll zur Aufnahme aller wichtigen, den Bau und die Unterhaltung der Brücken angehenden Thatsachen. Jedes Brückenheft soll enthalten:

1. die Baugeschichte der Brücke, Art und Herkunft des Materials, den Namen des Herstellers, Aufstellungsart des Ueberbaus, Bauart der Pfeiler, Ergebnisse der Prüfung, Unterhaltungsarbeiten, Veränderungen im Laufe der Unterhaltung, besondere Vorfälle u. s. w.;
2. die Grundlagen und Ergebnisse der Berechnungen, nach denen das Bauwerk ausgeführt wurde;
3. möglichst die Zeichnungen des Bauwerks oder zutreffende Skizzen;
4. die Niederschriften über die oben vorgeschriebenen regelmäfsigen Untersuchungen des Bauwerks.

In den dem ersten Rundschreiben des französischen Ministers beigegebenen Erläuterungen sind folgende Punkte bemerkenswerth.

Für neue Bauten darf Gufseisen, wenn es auf Zug in Anspruch genommen wird, nur in Ausnahmefällen zur Verwendung gelangen.

Es wird freigestellt, eintretenden Falls die zulässige Inanspruchnahme nach folgenden Regeln zu bestimmen:

a) wenn die Spannung des betreffenden Stabes unter der Belastung stets einerlei Vorzeichen hat, d. h. Druck oder Zug ist,

bei Schweifseisen . . . 6 kg + 3 kg A/B
„ Flufseisen . . . . 8 kg + 4 kg A/B,

wobei unter A die kleinste und unter B die gröfste Spannung des Stabes zu verstehen ist;

b. wenn die obige Spannung abwechselnd Zug und Druck ist,

bei Schweifseisen . . . 6 kg — 3 kg C/B
„ Flufseisen . . . . 8 kg — 4 kg C/B,

wobei B der Ziffer nach (abgesehen von den Vorzeichen) die gröfste Spannung vorstellt und unter C die gröfste Spannung mit entgegengesetztem Vorzeichen zu verstehen ist. Bezüglich des Flufseisens wird besonders darauf hingewiesen, dafs bei der blofsen Erfüllung der im Artikel 2 gegebenen Vorschriften durchaus nicht etwa alle Gefahren bei seiner Verwendung ausgeschlossen seien. Man könne ferner nach dem heutigen Stande der Darstellung zwar ein Flufsmetall von 55 kg Festigkeit, bei 19 % Dehnung erhalten und bei sorgfältigster Abnahme des Materials und solider Ausführung des Baues auch auf Erfolg rechnen, aber es sei doch immer zu bedenken, dafs in dem Mafse, wie die Härte des Flufseisens wachse, die Gefahren bei der Herstellung des Metalls und der Construction sich erhöhten. Deshalb sei es gerathen, bei härterem Material nicht zu hohe Inanspruchnahmen zuzulassen.

Ferner wird die Nothwendigkeit einer genauen Spannungs-Ermittlung jedes Stabes betont, im übrigen aber das Verfahren der Berechnung freigestellt. Die Rechnungsergebnisse sollen aber immer übersichtlich zusammengetragen werden, derart, dafs daraus das Gesetz der Spannungsänderungen in den verschiedenen Theilen des Werks zu erkennen ist und Berichtigungen erleichtert werden.

Die in der Dienstanweisung vorgeschriebene Winddruck-Gröfse kann in geschützten Gegenden je nach der örtlichen Lage des Bauwerks vermindert werden. Dagegen ist sie unter Umständen, bei sehr hohen Bauten, oder in der Nähe der Meeresküste nöthigenfalls auch höher einzusetzen. Bei bedeutenden Bauwerken ist auch die infolge der Wirkung des Winddrucks etwa eintretende ungleiche Vertheilung der Radlasten des Eisenbahnzuges über beide Stränge eines Geleises zu berücksichtigen.

Man darf wohl sagen, dafs die vorstehend im Auszuge wiedergegebenen neuen französischen Bestimmungen im grofsen und ganzen auf der Höhe der Zeit stehen und namentlich, dafs auch ihre Grenzen weit genug gezogen sind, um dem Einzelnen zur freien Entfaltung seines Wissens und Könnens noch genug Spielraum zu behalten.

# Einige Bemerkungen über Universalwalzwerke.

Die für das Auswalzen von Röhreneisen, leichterem Brückenmaterial u. s. w. in Gebrauch befindlichen Universalwalzwerke haben in den letzten Jahren mannigfaltige Umänderungen erfahren, auf die hinzuweisen der Zweck dieser kurzen Abhandlung sein soll.

Hervorgerufen sind dieselben hauptsächlich dadurch, dafs die alte Construction für das neue, mehr und mehr in allgemeine Verwendung kommende Flufseisen- und Stahlmaterial als zu schwach sich erwiesen hatte, und dafs vorzugsweise die verschleifsenden und durch den Walzprocefs am meisten in Anspruch genommenen Theile einer Reconstruction unterworfen werden mufsten.

Die Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Bechem & Keetman zu Duisburg a. Rhein befafst sich seit etwa 30 Jahren mit dem Bau von Universalwalzwerken und hat z. B. seit dem Jahre 1880 allein 18 vollständige Universalwalzwerksanlagen an die bedeutendsten Firmen des In- und Auslandes geliefert. Das Bestreben obiger Firma war stets darauf gerichtet, das Universalwalzwerk mit Zubehör entsprechend den Anforderungen und basirt auf eigene reiche Erfahrungen und Rathschläge von seiten der ausübenden Walzwerksingenieure zu verbessern und zu vervollkommnen, so dafs die jetzige Construction den auch neuerdings an diesen wichtigen Apparat gestellten Anforderungen entsprechen dürfte.

Die oben erwähnten 18 Anlagen theilen sich in folgende Kategorieen:

Universalwalzwerke (Duo) mit Unterbetrieb der Verticalwalzen: 5 vollständige Anlagen.

Universalwalzwerke (Duo) mit Oberbetrieb der Verticalwalzen: 9 vollständige Anlagen.

Universalreversirwalzwerk mit Oberbetrieb der Verticalwalzen: 1 vollständige Anlage.

Universaltrio mit Erdmanns Patent-Ständern und mit Oberbetrieb der Verticalwalzen: 1 Anlage.

Universaltriowalzwerke mit Oberbetrieb der Verticalwalzen: 2 vollständige Anlagen.

Die Walzwerke mit Unterbetrieb der Verticalwalzen erhielten Horizontalwalzen, deren Durchmesser sich zwischen 420 bis 470 mm bewegten; sie dienten zum Walzen von Eisen von 55 bis 360 mm Breite bei einer Dicke bis zu 1 mm herunter.

Die Strafsen mit Oberbetrieb wurden meistentheils mit Horizontalwalzen von 470 bis 600 mm Durchmesser ausgerüstet, für eine zu walzende Breite von 60 bis 650 mm und eine Dicke des Eisens bis zu 2 mm.

Das Universalreversirwalzwerk diente zum Walzen starker Flacheisenstäbe von 100 bis 600 mm Breite und war mit Horizontalwalzen von 635 mm Durchmesser versehen.

Das Universaltrio, mit Erdmanns Patentständern ausgerüstet, hatte 3 gleiche Walzen von 345 mm und diente zum Glätten von 6 bis 34 mm dicken Stahlbändern.

Die zuletzt erwähnten Universaltriowalzwerke waren mit Horizontalwalzen (3 gleiche Walzen) von 660 mm Durchmesser zum Walzen von 130 bis 700 mm breitem Brücken-Eisenbahnmaterial, mit solchen von 600 mm Durchmesser und einer Mittelwalze von 460 mm Durchmesser zum Walzen von Röhreneisen von 100 bis 570 mm Breite in den üblichen Dicken bestimmt.

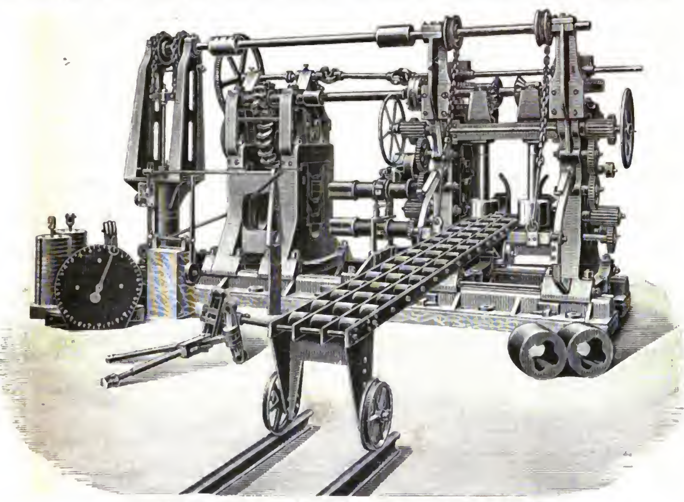
Das auf vorstehender Abbildung dargestellte Universalduowalzwerk (für die Firma Piedboeuf, Dawans & Comp. in Düsseldorf-Oberbilk im Jahre 1890 erbaut), hauptsächlich zur Erzeugung von Röhreneisen bestimmt, hat Horizontalwalzen von 470 mm Durchmesser und ist mit Verticalwalzen von 355 mm Durchmesser versehen. Die Breite der zu walzenden Eisenstäbe variirt zwischen den Grenzen 90 und 350 mm.

Der Antrieb der Verticalwalzen geschieht von oben durch conische Räder aus Stahlgufs. Die Verticalwalzspindeln sind oben in kräftig gebauten Halslagern geführt, die ihrerseits wieder in starken schmiedeisernen Führungsbalken von rechteckigem Querschnitt gelagert sind. Dasselbe gilt von den Spurlagern, in denen der untere Theil der Spindel läuft. Diese Art der Lagerung gestattet ein leichtes Ein- und Ausbauen der Lager selbst und hat gegen die frühere Art der Lagerung in gufseisernen Balken den Vorzug bedeutend gröfserer Sicherheit, so dafs die früher öfter eintretenden Brüche der Führungsbalken, die zu empfindlichen Störungen Anlafs gaben, ausgeschlossen sind.

Die seitliche Anstellung der Verticalwalzen geschieht durch Druckschrauben, die mit Rechts- und Linksgewinde versehen sind. Dieselben werden von einer Handradachse aus durch ein Rädergetriebe bewegt. In neuester Zeit ist dieses Rädergetriebe durch Schneckenräder und Schnecke ersetzt worden, wodurch ein genaueres Parallelstellen der Verticalwalzen (ein sehr wichtiger Punkt) erzielt werden kann. Das Anstellen der oberen Hauptdruckschrauben geschieht vom Kammwalzgerüst aus und wird durch eine speciell dafür construirte Frictionsanstellvorrichtung, die von einem Mann sehr bequem bewegt und dirigirt werden kann, und die für den Aufgang der Druckschrauben einen Weg von 8 mm, für den Niedergang derselben einen solchen von 4 mm

in je einer Secunde zuläfst mit beliebig dazwischen liegenden Aenderungen bezüglich dieser Wege. Durch diese Einrichtung fallen die gewöhnlich angewandten Anstellräder fort, zu deren Bedienung zwei bis drei Mann erforderlich waren; der Betrieb gestaltet sich also billiger. Sämmtliche vorerwähnten Anlagen sind mit der oben erwähnten Frictionsanstellung versehen, die übrigens auch vielfach für Blechwalzwerke Eingang gefunden hat. Ein an dem Kammwalzgerüst angebrachtes Zifferblatt, dessen Zeigerwerk von der oberen Antriebsachse bewegt wird, gestattet ein bequemes Ablesen der einzelnen Druckabnahmen. Hinter der Walze ist ein etwa 7 m langer, durch einen Dampfcylinder bewegter Rolltisch (Ueberhebetisch) angeordnet, der ein leichtes Uebergeben der Packete gestattet und so eingerichtet ist, dafs er ein Durchstecken bereits lang gewalzter Stäbe unter dem Walzgerüst her gestattet.

Sämmtliche Achsen sind in langen Rothgufsschalen gelagert, so dafs der Verschleifs trotz der sehr grofsen Beanspruchung ein geringer zu



Universalduowalzwerk, gebaut von der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

nennen ist. Alle Achsen sind aus Stahl, die Antriebräder sowie der Einbau aus Stahlgufs hergestellt. Zu erwähnen ist noch die am oberen Einbaustück angebrachte Keilstellung, die den Zweck hat, die Oberwalze genau einzustellen.

Die Zwischenspindeln sind in Vorrichtungen gelagert, die ein leichtes Ein- und Ausbauen gestatten und die gegen die ältere Construction wesentliche Vortheile darbieten.

Die meisten der alten Universalwalzwerksanlagen kranken an einer ungenügenden Lagerung der bewegten und stark in Anspruch genommenen Theile, deren Dimensionen oft sehr schwach gehalten waren. Vorerwähnte Firma hat in den letzten 5 bis 6 Jahren diesem Uebelstande durch besondere Construction, die immer wieder verbessert wurde, abgeholfen und gute Resultate damit erzielt.

Zum Schlufs noch einige Worte über die Universalwalzwerke mit Unterbetrieb.

Dieselben sind in neuerer Zeit ganz umconstruirt und ist dabei namentlich grofse Sorgfalt auf eine verbesserte Construction des sonst viele Unannehmlichkeiten verursachenden Unterbetriebs verwendet worden, so dafs die Hauptübelstände gehoben sein dürften. Auch die Lagerung der Unterwalze ist gegen früher umgeändert worden und gestattet ein leichtes Ausbauen derselben bei grofser Solidität. Im allgemeinen soll man bei Neuanlagen, wenn eben angängig, den Oberbetrieb der Verticalwalzen vorsehen, der aufser der besseren Uebersichtlichkeit noch andere ganz entschiedene Vortheile gegenüber dem Unterbetrieb besitzt.

Duisburg, im April 1892.

# Aus der „Aluminium-Industrie".

## 1. Neues Verfahren der Aluminiumdarstellung von C. Faure.

Im »Génie civil« * unterzieht der berathende Ingenieur des Aluminiumsyndicats, Henry Thivel, ein von C. Faure, dem Entdecker der bekannten elektrischen Accumulatoren, vorgeschlagenes neues Verfahren zur Herstellung von Aluminium einer Besprechung, welcher wir im Hinblick auf die stete Entwicklung in der Industrie dieses noch immer viel umworbenen Metalls Folgendes entnehmen:

Nach den gegenwärtig erreichten Ergebnissen haben von den über sechzig vorhandenen (und noch täglich sich mehrenden) Patenten auf die elektrolytische Darstellung von Aluminium eigentlich nur drei Verfahren die industrielle Probe bestanden, nämlich diejenigen von Minet, Héroult-Kiliani und Hall, welche auf demselben Princip beruhen, nämlich auf der Elektrolyse von im feurigen Schmelzflufs befindlichen Aluminiumfluorüren oder „Fluoriden". in denen eine gewisse Menge Aluminiumoxyd (Thonerde) in Lösung ist.** Mit Hülfe dieser Verfahren könnte man, unter entsprechender Vergröfserung der Production, zu einem Gestehungspreis von 3 Frcs. pro kg gelangen, welchem ein Marktpreis von 4 bis 5 Frcs. pro kg entsprechen würde.* Bei diesem Preise würde das Aluminium mit Kupfer und Zinn in Wettbewerb treten und diese beiden Metalle in zahlreichen industriellen und häuslichen Anwendungen zu ersetzen vermögen.

Das Verfahren Faures würde nun noch billigeres Aluminium liefern, so dafs dasselbe, bei gleichem Volumen, nicht allein gegen Kupfer und Zinn, sondern auch gegen Zink und Blei ankämpfen würde; es müfste zu diesem Behufe zu einem Preise von 1,40 bis 1,60 ℳ pro kg im Markte geliefert werden.** Dieses Verfahren beruht auf der industriellen Darstellung von Aluminiumchlorür und auf der Abscheidung des Metalls aus diesem Salz durch Elektrolyse. Dasselbe empfiehlt sich zunächst dadurch, dafs zur Zersetzung des Chlorürs durch den elektrischen Strom es theoretisch nicht einer so bedeutenden motorischen Kraft bedarf, wie zur Zersetzung der Fluorüre in den obigen Processen; Faure sagt hierüber:

„Die elektrische Formel des Aluminiumchlorürs ist $Al^{2}/_{3}$ Cl und das Molecular- (Acquivalent-) Gewicht des Aluminium = 13,7. Zufolge dem „Gesetz der Massen" und für irgend eine Stromspannung würde man mit einem Strom von 4000 Ampères, welche pro Stunde 14 400 000 Coulombs darstellen, in der Behandlung des Chlorürs

$$\frac{2 \times 13{,}7 \times 14\,400\,000}{3 \times 96512} = 1{,}352 \text{ g}$$

Aluminium an der Kathode erhalten.

---

* »Génie civil« Nr. 24, vom 16. April 1892.

** Es ist dies nicht ganz zutreffend: Bei dem Verfahren von Héroult-Kiliani wird (vergl. H. Wedding, Verh. d. V. zur Bef. d. Gewerbfl., Sitzungsber. 1892, S. 127) reine Thonerde im Schmelzflufs elektrolysirt, ohne Zuschläge. Bei dem Verfahren von A. Minet ist das Bad (Compt. rend. 1889, 17. Febr. und 9. Juni 1890, 27. October) aus einem Gemisch von Natriumchlorid und dem Doppelfluorid von Aluminium und Natrium zusammengesetzt nach der Formel

$$\underbrace{6\,NaCl}_{348} + \underbrace{AlF_3 . 3\,NaF}_{210}$$

| | | |
|---|---|---|
| oder NaCl . . . . . | = | 62,5 |
| $3\,NaF . AlF_3$ . . | = | 37,5 |
| | | 100,0, |

deren Schmelzpunkt bei 675 ° C. liegt. Die Zusammensetzung des Bades wird während der Arbeit mittels folgenden Gemisches beständig erhalten:

| | | |
|---|---|---|
| Thonerdehydrat (z. Th. getrocknet): | | |
| $6\,(Al_2O_3 . 2\,H_2O)$ . . . . . . . . . . | 416,4 = | 48,2 |
| Doppelfluorid von Aluminium und Natrium: | | |
| $Al_2F_6 . 6\,NaF$ . . . . . . . . . . . | 210,4 = | 24,3 |
| Aluminiumoxyfluorid: | | |
| $Al_2F_6 . 3\,Al_2O_3$ . . . . . . . . . . | 238,4 = | 27,5 |
| | | 100,0. |

Diese Nachführung der Beschickung gewährt die Möglichkeit, $^{2}/_{3}$ des an der Anode frei werdenden Fluors wieder zu ersetzen. Die frei werdenden 60 % Fluor werden in Thonerdemilch geleitet. Das Bad wird stets in gleicher Höhe durch Einführung eines Gemisches von Natriumchlorid und Aluminium-Natriumfluorid im oben angegebenen Verhältnifs erhalten. Minet behauptet, nach diesem Verfahren die Erzeugung von 32 g Aluminium auf die Pferdekraftstunde mit einer elektromotorischen Kraft von 4 Volts und einer Ausnutzung der elektrischen Energie von 70 % erreichen zu können. — Die Verfahren von Héroult-Kiliani werden zur Zeit in Neuhausen in der Schweiz, bei Bischofshausen im Salzburgischen, bei Froges (Isère) und bei Bontoon in New-Jersey (U. S. A.) ausgebeutet, das Verfahren von Minet in der Fabrik von Bernhard zu Creil bei Paris. Das Hallsche Verfahren, nach welchem die Pittsburgh Reduction Company arbeitet, steht dem Héroultschen nahe, verwendet aber Aluminiumfluorid oder „Fluorür" als Zuschlag bezw. zum Nachsetzen. Die Fabrik, welche bis dahin etwa 170 kg pro Tag erzeugte, ist im vorigen Jahre dazu übergegangen, ihre Anlagen auf das Sechsfache der Production zu erweitern (vergl. »Stahl u. Eisen« 1890, S. 521 und 522; J. Dagger in »Iron« 1892, S. 272; »Eng. a. Min.-J.«, 50. Bd., S. 187).

* Zu Beginn d. J. hat die Neuhauser Gesellschaft, bei einer täglichen Production von 1000 kg Aluminium den Verkaufspreis von 8 auf 5 ℳ pro kg Reinaluminium, für geschmiedete Walzplatten auf 6,4 ℳ herabgesetzt. In London ist die Marktnotirung 2 sh 8 d bis 3 sh 2 d pro Pfund, mithin 5 sh 10 d bis 7 sh pro kg.

** Für Zink, dessen Dichte 7,19 und dessen Preis 0,52 ℳ ist, hat man 7,19 × 0,52 : 2,56 (Dichte des Al) = 1,46 ℳ; und für Blei, dessen Dichte 11,37 und der Preis 0,28 ℳ, hat man 11,37 × 0,28 : 2,56 = 1,24 ℳ als Preis für einen Barren vom Umfang eines kg Aluminium

Für die erforderliche Kraft ergiebt sich nach dem Thomsonschen Gesetz als mindestelektromotorische Kraft der Zersetzung: E = 0,0435 C, wo C die Bildungswärme bedeutet, die für das Aluminiumchlorür = 52,6 W.-E.* ist, woraus E = 2,83 Volts, und werden folglich für 1,352 g an der Kathode niedergeschlagenes Aluminium in einer Stunde für den Strom von 4000 Ampères erfordert

$$\frac{4000 \times 2{,}83}{9{,}8088 \times 75} = 12{,}65 \text{ Pferdekraft,}$$

entsprechend 106 g pro Stundenpferdekraft.

Dieselbe Rechnung für das Fluorür, dessen elektrolytische Formel dieselbe, dessen Bildungswärme aber = 73,3 Cal. und demgemäfs die erforderliche mindestelektromotorische Kraft = 3,19 Volts, ergiebt

$$\frac{4000 \times 3{,}19}{9{,}8088 \times 75} = 17{,}35 \text{ Pferdekraft,}$$

entsprechend nur 77 g pro Stundenpferdekraft.

Um diese Ziffern indessen auf ihren wahren Werth zurückzuführen, mufs der Widerstand im Elektrolyt in Rechnung gezogen werden, welcher die Anwendung einer Potentialdifferenz zwischen den Elektroden verlangt, als wie die mindestelektromotorische Kraft ist, welche für die elektrolytische Zersetzung des Bades erfordert wird. Diese Potentialdifferenz ε ist nach Minet

$$\varepsilon = e + \rho\ I,$$

wo e die elektromotorische Zersetzungskraft ist, ρ der Widerstand des Elektrolyten, I die Stromstärke.

Aufserdem sind noch die Nebenströme und alle anderen Verlustquellen in Rechnung zu ziehen, vermöge deren das wirkliche Ausbringen zwischen 18 bis 30 g Metall pro Stundenpferdekraft schwankt. Es sollte blofs gezeigt werden, dafs unter sonst gleichen Umständen theoretisch um $^1/_3$ der motorischen Kraft weniger für die Zersetzung des Aluminiumchlorürs erfordert wird, als für diejenige des Fluorürs.

Weiter aber — und hier gewinnt die Sache an Wichtigkeit — erhält man nicht nur reines Aluminium, sondern als werthvolles Nebenproduct Chlorgas, und zwar 4 kg Chlor für jedes kg geschiedenes Metall. Dieses Chlor in gebrannten Kalk geleitet, würde 12 kg Chlorkalk liefern, welche mindestens sich zu 1,44 ℳ verwerthen lassen. Da Faure im übrigen die Gestehungskosten seines Verfahrens zu 1,72 ℳ berechnet, so würden die Selbstkosten nach Abzug jener 1,44 ℳ für das Nebenproduct sich schliefslich auf 0,28 ℳ das Kilogramm stellen.

Für die zu errichtenden Anlagen würde sich die Erleichterung darbieten, dafs das Chlorür dort dargestellt würde, wo Kohlen und Bauxit in Fülle vorhanden, worauf das Product nach den Punkten geschafft wird, wo die Wasserbetriebskraft unter den günstigsten Bedingungen zu haben wäre.

Nun die Kehrseite der Medaille: Zunächst kann man nicht das einfache Aluminiumchlorür elektrolysiren, da es bei 250° verdampft, aber erst bei 200° schmilzt; der Spielraum ist zu gering. Um diesem abzuhelfen, fügt Faure dem elektrolytischem Bade Natriumchlorid hinzu, welches sich theilweise mit dem Aluminiumchlorür zur Bildung eines Doppelchlorürs $Al^2/_3$ Cl, NaCl verbindet. Indessen hat Minet, der bereits vor längerer Zeit die Anwendung eben dieses Gemisches studirt hat, gezeigt, dafs man keinen regelmäfsigen Verlauf der Elektrolyse erhält. Thatsächlich ist das Doppelchlorür von Aluminium und Natrium, selbst bei einem Ueberschufs an Natriumchlorid, noch sehr flüchtig und unbeständig, d. h. seine Verdampfungstemperatur liegt seinem Schmelzpunkte sehr nahe; es ist sehr ätzend und schwierig in der Behandlung; es entbindet übermäfsig Dämpfe wasserfreien Aluminiumchlorürs. Endlich nimmt das elektrolytische Bad von Aluminiumchlorür sehr schnell an Gehalt ab, wird bei dem niedrigen Gehalt an letzterem teigig, und vollzieht sich die Elektrolyse demgemäfs sehr unregelmäfsig.

Gröfsere Schwierigkeiten bietet indessen die regelrechte und billigere Darstellung des Salzes selber. Faure geht von der Chlorwasserstoffsäure aus, indem er sich auf die Dissociationserscheinungen dieser Säure in höheren Temperaturen und auf die Bildung des Chlorürs bei Gegenwart eines Metalloxyds stützt; man würde nur der Chlorwasserstoffsäure, eines fast werthlosen Products, und des Bauxits, der nur 24 ℳ pro Tonne kostet, bedürfen und auf diese Weise das Chlorür sehr billig darstellen. Indessen zeigen die klassischen Versuche über die Dissociation der Körper und Umsetzung der Oxyde in einer Atmosphäre von Chlorwasserstoffsäure, dafs die so dargestellten Chlorüre ebenso schnell zerstört werden, wie sie sich bilden, und daher genau im Augenblicke ihrer Zersetzung gefafst werden müssen; es bildet dies eine erste Schwierigkeit. Andererseits hätte man einen gegen Chlor in den Temperaturen von 1300 bis 1500° widerstandsfähigen Ofen zu errichten, denn diese Hitzegrade sind für eine gewisse Beständigkeit in der Darstellung des Chlorürs nicht zu umgehen. Da aber das Chlor äufserst ätzend ist, so werden bei Rothgluth alle Arten von Ziegelwerk angegriffen und unausgesetzt zerstört. So ist es auch noch nicht gelungen, irgend eine Ofenanordnung mit greifbarem Ergebnifs zu diesem Zweck anzugeben.

Faure beschränkt sich darauf, dafs die Erzeugung des Aluminiumchlorürs durch Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure auf Bauxit eine sichere

* Sogen. kleine Wärmeeinheiten = $^1/_{1000}$ des Mol.-Gew.

Reaction sei; er bleibt indessen den Beweis schuldig, dafs man auf diese Weise das Chlorür sicher und dauernd erhält und dafs die Laboratoriumsversuche auf den industriellen Betrieb sich übertragen lassen. Unter diesen Umständen sind wir von dem Aluminium zu 0,28 ℳ das Kilogramm noch weit entfernt.*

Es sind indessen, nach den Aeufserungen der eigenen Werksleiter, ganz bestimmte Aussichten vorhanden, dafs auch mit Hülfe der derzeitig in Ausübung befindlichen Verfahren der Gestehungspreis des Aluminiums unter 2,40 ℳ herabgebracht werden dürfte. Wie Alfred Hunt, Vorsitzender der Pittsburgh Reduction Company (dessen Aeufserungen nachstehend ausführlich wiedergegeben sind), im Anschlufs an die bisherigen Ergebnisse des Betriebs durch Erhöhung der Production (s. oben Fufsnote) auf den Gestehungspreis von 1,84 ℳ das kg zu gelangen hofft, so rechnen auch die Concessionsinhaber des Hallschen Patents für Frankreich (also desselben wie der Pittsburgh-Gesellschaft) auf die Selbstkosten von 1,832 ℳ in dem Betriebe eines Werks mit 500 t Aluminium-Jahresproduction. Ebenso behauptet die Société éléctrométallurgique française, welche in Frankreich (zu Froges) die Patente Héroult-Kiliani ausbeutet, die Gestehungskosten auf 1,20 ℳ herabziehen zu können, indem sie in ein und demselben, mit hinreichender Wasserkraft ausgestatteten Werke nicht nur die Darstellung des Metalles, sondern auch diejenige der erforderlichen Vorfabricate vereinigt und jährlich 3000 t Metall ausbringt.

* Den Einwürfen des Hrn. Thivel gegen die Durchführbarkeit des Faureschen Verfahrens dürfte wohl nicht in allen Theilen beizupflichten sein. Ohne in Abrede stellen zu wollen, dafs bis zur betriebsmäfsigen Herausbildung des Verfahrens nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten zu überwinden sein werden, so leuchtet doch aus 2 technisch durchgeführten Verfahren die Möglichkeit der Verwirklichung des Faureschen Verfahrens entgegen: das eine derselben ist die Bereitung des Natrium-Aluminiumchlorids im Verlaufe des Castnerschen Verfahrens der Aluminiumgewinnung (s. „Stahl und Eisen" 1890, Seite 218), welches letztere vor den Erfolgen der elektrolytischen Gewinnungsmethoden das Feld hat räumen müssen; die andere Parallele bietet sich in dem Grabauschen Verfahren der Natriumbereitung mittels Pyroelektrolyse.

Bei ersterem Verfahren leitet man Chlorgas in Retorten, in denen sich ein Gemisch von Thonerdehydrat, Chlornatrium und Kohle, zu kleinen Cylindern geformt, befindet. Hat hier die Bildung des Doppelchlorids sich vollzogen, so sollte es aller Voraussetzung nach keine Schwierigkeit bilden, durch fernere Erhitzung des Doppelchlorids behufs Austreibung von Chlor den Sättigungspunkt des Chlorürs zu erreichen, und zwar ohne zu weit gehende schädliche Zersetzung letzterer Verbindung, solange unter Abschlufs von Luft die Gegenwart von Chlornatrium die hinreichende Sättigung der Masse mit Chlor gewährleistet. Hinsichtlich der Beschaffung des Rohmaterials dürfte aber darauf hinzuweisen sein, dafs man nicht einmal des theuren und verhältnifsmäfsig seltenen Bauxits, der zumal nie eisenfrei ist, bedürfen würde, sondern dafs sich da eine Menge leichtschmelziger, aber mittels Salzsäure mehr oder weniger zersetzbarer, fast eisenfreier Thone darbietet.

Das andere Verfahren, das Grabausche, hat nach zwei Seiten hin die Schwierigkeiten überwinden gelehrt (vergl. Klobukow, Prometheus 1891, S. 705), welche einmal aus der Zersetzung des Elektrolyten, der Verarmung desselben und dem damit wachsenden Widerstande entstehen, und andererseits durch die zerstörenden Wirkungen des Chlors auf die Wandungen des Tiegels und des Diaphragmas hervorgerufen werden. Grabau hat nach seinem Verfahren im letzten September 100 kg Natrium mit 95 % Ausbringen dargestellt, welches nur eine Verunreinigung von 3 % Kalium enthielt.

Uebrigens weist auch C. Faure in einer Entgegnung („Génie civil" XX. S. 431) darauf hin, dafs, da die elektromotorische Kraft *ϱ* von der Gröfse der Elektroden abhänge und er bei einer Temperatur des Schmelzbades von 800° dieselben sehr grofs nähme, die Erzeugung an Metall sich auf 40 g pro Stundenpferdekraft belaufe. In dem Ofen zur Darstellung des Chlorürs aber werde nicht mit Chlor, sondern mit Chlorwasserstoffsäure bei einer Temperatur von nur 1000 bis 1200° gearbeitet, bei welcher weder Chlor noch die Säure das Ziegelwerk angreifen; aufserdem sei diese Bereitung nicht auf einen Vorgang der Dissociation, sondern der chemischen Reaction mit Wärmeentwicklung gegründet, wodurch eine vollkommene Einwirkung und ein gänzliches Ausbringen erzielt werde. *B. Kn.*

## 2. Das „Aluminium-Problem" nach Alfr. E. Hunt.

In einem ausführlichen, vor dem Franklin Institute gehaltenen Vortrag will Hunt* die für die Fortbildung der Aluminium-Industrie zu lösende Aufgabe nicht dahin aufgefafst sehen, als hätte sich die Darstellung des Metalls mit den vielerlei bereits vorgeschlagenen, wie noch immer neu auftauchenden Verfahren einzulassen, als könnten dieselben denjenigen Verfahren ebenbürtig werden, nach welchen zur Zeit von den aus dem letzten Wettbewerb siegreich hervorgegangenen Werken der Markt mit Aluminium versorgt werde. Aber auch für diese Productionen besteht die Lösung des „Problems" nicht sowohl darin, auf Vervollkommnungen des Betriebes behufs Herabziehung der Selbstkosten und Verbilligung des Metalls zu sinnen, als vielmehr die Wege für einen umfassenden und sinnreichen Verbrauch des Aluminiums zu finden.

Um aus den von Hunt über die Eigenschaften und die Verwendbarkeit des Aluminiums gemachten Angaben den Kern vorweg zu nehmen, so geht daraus mit hinreichender Deutlichkeit hervor, dafs die gewichtigere Seite der technischen Bedeutung und Anwendbarkeit des Aluminiums in dessen mit anderen Metallen legirten, oder, wie wohl richtiger zu sagen, chemischen Verbindungen liegt; es ist dies eine Feststellung, welche für den erweiterten Verbrauch von Aluminium, wie für die gesammte Metallindustrie, von viel gröfserer Tragweite ist, als wenn es sich um die Einführung des alleinigen und ge-

* Journ. of the Franklin Inst., Bd. 133, Nr. 796, April 1892.

sonderten Verbrauchs des reinen Aluminiummetalls in die bauliche und maschinelle Technik handelte.

Hunt führt zunächst aus, dafs bezüglich der Qualität, soweit dieselbe in der Reinheit des Metalls zum Ausdruck kommt, das Aluminium-Problem als gelöst zu erachten sei. Auf den Werken von Pechiney & Co. hat der Director Brivet schon vor 1882 nach dem Natriumverfahren Metall von über 99 % Gehalt dargestellt; die Verunreinigungen dieses Metalls bestehen fast zu gleichen Theilen aus Silicium und Eisen. Die Aluminium-Gesellschaft zu Oldbury (Verfahren Castner) und die Alliance Aluminium-Gesellschaft zu Newcastle-on-Tyne (Verfahren Netto) brachten in 1887 und 1888 Metall von über 99 % zu Markte; das von Grabau (s. oben Fufsnote) dargestellte Metall enthielt 99,80 % reines Aluminium.

Die neueren Fabriken zu Neuhausen, von Cowles, des Metal Reduction Syndicate (einem Zweiggeschäft der Pittsburgh Reduction Company) zu Patricroft, Lancashire, und die Pittsburger Gesellschaft begegnen keinen Schwierigkeiten, in dem elektrolytischen Verfahren Metall mit weniger als 1 % Verunreinigung darzustellen, wie denn die besten Ergebnisse in der Leistung und der Regelmäfsigkeit des Betriebs und dadurch seiner Wirthschaftlichkeit mit der Erzeugung reinsten Aluminiums Hand in Hand gehen. Ebenso hat man es auf den Pittsburger Werken erreicht, dafs jeder Verlust beim Hall-Verfahren, wie er durch Oxydation, Verdampfung oder Verschlackung entsteht, vermieden wird.

Unter den Selbstkosten wird das Erz immer den gröfsten Ausgabeposten in jedwedem erfolgreichen Verfahren einnehmen, wobei das Aluminiumoxyd nicht allein als das reichhaltigste und am leichtesten darstellbare, sondern auch als das billigste sich erweisen dürfte. Bauxit, das Hydroxyd mit 55 bis 60 % Thonerde, unter 10 % Kieselerde und Eisen, kann zur Zeit in unbeschränkten Mengen zu weniger als 1/2 Cent pro Pfund (4,68 ₰ pro kg) nach Pittsburg hingelegt werden, und jedes Verfahren einer billigeren Bereitung von Thonerde aus diesem oder einem haltigeren Mineral wird ebenso dem elektrolytischen wie jedem andern Verfahren zu gute kommen. Die Ausgaben für andere Reagentien, wie für Kohlenstifte und Chemikalien, stellen sich niedriger als 5 Cts. pro Pfund (46,8 ₰ pro kg) und können bei einer grofsen Anlage sich schätzungsweise auf 3 Cts. pro Pfund (28 ₰ pro kg) ermäfsigen lassen. In der Ersparnifs an elektrischer Kraft, mag man dieselbe auf die Hälfte herabbringen oder ganz ausschliefsen, indem nur Hitze als Kraft für die Reduction an deren Stelle tritt, so würde jedes andere Verfahren immerhin 1 Cent für diese Hitze erfordern, was vielleicht eine Ersparnifs von 4 Cts. auf die Ausgaben für elektrische Kraft bedeutet; indessen würde bei einem solchen Verfahren wahrscheinlich die Vermehrung der Kosten für Chemikalien sich aus der Ersparnifs an elektrischer Energie ausgleichen.

Die Kosten für Löhne und Werksaufsicht, sowie für Generalkosten, Verzinsung und Reparaturen könnten bei einem Betriebe im grofsen je zu ihrem Theile auf 2 bis 3 Cts. auf 1 Pfund erzeugten Metalls (18,7 bis 28 ₰ pro kg) ermäfsigt werden.

Mit den Fabricationskosten von 6 Cts. für Erz pro Pfund Fertigmetall (0,56 ℳ pro kg), von 8 Cts. für Kraft und Materialien (0,75 ℳ pro kg), von 4 bis 6 Cts. für Löhne und alle Unkosten (0,374 bis 0,56 ℳ pro kg), welche man allmählich im Laufe nächster Jahre bei den elektrolytischen Verfahren erzielen können wird, dürfte kaum irgend ein anderes Verfahren erfolgreich in seinen Gesammtkosten in Wettbewerb treten. Die durchschnittlich pro Pfund erzeugten Metalls aufgewendete Energie ist bei der Pittsburger Gesellschaft etwa 20 elektrische Pferdekraftstunden, oder jede auf den Elektrolyt einwirkende elektrische Pferdekraftstunde liefert etwa 22,7 g Metall. Jeden Monat gewinnt man an Nutzeffect und hofft man an dieser Leistung wenigstens 10 % zu gewinnen; man wird nicht ruhen, bis dieser Gewinn mindestens 25 % erreicht hat.

Die Verbundmaschinen der Pittsburger Werke verbrauchen 2 Pfund Kohlen pro indicirte Pferdekraftstunde, und bei 20 % Verlust am Potential durch die Umsetzung der indicirten Pferdestärken in elektrische werden 24 indicirte Pferdekraftstunden pro Pfund erzeugtes Aluminium oder eine Ausgabe von 24 Pfund Kohlen erhalten, welche auf dem Werk pro ton 80 Cts. (3,346 ℳ pro metr. t) kosten, mithin eine Ausgabe für Brennstoff von weniger als 2 Cts. auf das Pfund erzeugten Aluminiums; hierzu treten noch Löhne, Wasser und Reparaturen, Zahlen, welche auf einer Anlage von nur 600 Pferdekräften erheblich lasten, aber auf einer grofsen Anlage, zumal wenn Maschinen mit dreifacher Expansion und Condensation angewendet werden, sich in Kosten den besten Wasserkräften an die Seite stellen können. Mit Wasserkräften, die je mit 1000 Pferdekräften ausgestattet und zu 8 bis 15 $ pro Pferdekraft und Jahr erhältlich sind, kann man die Kosten der elektrischen Energie pro Pfund Aluminium auf 2 3/4 bis 3 Cts. auf das Pfund erzeugten Metalls veranschlagen. Zu diesen Sätzen ist also ein Spielraum von nahezu 100 % auf die obige Schätzung der Kosten für elektrische Kraft bei einer nach dem Hallschen Verfahren und unter den günstigsten Umständen arbeitenden Aluminiumanlage möglich.

Der Redner versichert, dafs, wenn für ihn weniger Muth dazu gehöre, die Wahrscheinlichkeit eines besseren und billigeren Verfahrens an-

zuerkennen, als die Unwahrscheinlichkeit eines solchen zu behaupten, er dennoch von seinem Standpunkte mit der Thatsache zu rechnen habe, dafs die nächste gröfsere Quelle der Verbilligung von Aluminium eine grofse Nachfrage nach dem Metall sein werde, hinreichend, um die Auslagen für die Vergröfserung der Leistungsfähigkeit in der Erzeugung zu gewährleisten, da Aluminium zu billigeren Preisen weder dargestellt noch verkauft werden könne, wenn nicht das Ausbringen pro Tag nach so viel Tonnen, wie jetzt nach Pfunden bemessen werde.

Vor Allem beruht daher die Lösung des Aluminiumproblems in der Entwicklung der Verwendung des Aluminiums in den Künsten, wiewohl dieselbe um das Zehnfache gegenüber den vor 1891 liegenden Jahren gewachsen ist. Abgesehen von den übertriebenen Erwartungen, mit denen man von einem „Aluminium-Zeitalter" gesprochen hat, so sind Schriftsteller in den Fehler verfallen, dafs, weil sich zeigte, Aluminium könne seiner Löslichkeit nach in Säuren nicht als Ersatz für Platin dienen, sie auf die Folgerung verfielen, dafs das Metall völlig ungeeignet für Küchengeräthe sei, wobei durchaus übersehen worden, dafs die Vorrichtungen beim Kochen sich nicht in Salz-, Salpeter- oder Schwefelsäure vollziehen; ebenso beweisen die Versuche, Aluminium in feinstem Blech der Einwirkung der verschiedensten organischen Säuren zu unterwerfen, nichts gegen die Brauchbarkeit des Metalls zu Kochzwecken, da die anderen Metalle wie Zinn, Eisen und Kupfer in dünner Folie ebensogut von jenen Agentien angegriffen werden.

Aluminium hat keinen Geschmack noch Geruch, noch sind seine Salze besonders giftig wie jene der im gewöhnlichen Gebrauch geläufigen Metalle; im Gegentheil bildet das Acetat des Aluminiums beim Kochen entweder ein unlösliches basisches Salz oder es scheidet sich reine Thonerde ab, die weder Geschmack noch giftige Wirkung besitzt.

Die hauptsächlichsten Verunreinigungen des reinen Handelsaluminiums sind Silicium und Eisen, jenes in zwei Zuständen, in denjenigen des chemisch gebundenen Siliciums, gleichwie Kohlenstoff im weifsen Eisen, und als graphitartiges; ersteres macht das Aluminium härter. Der Gehalt an Eisen, wenn höher als 5 bis 10 Hundertstel, ist die Folge nachlässigen Betriebs oder der Verwendung unreiner Thonerde oder Kohlenanoden.

Die Eigenschaften des Aluminiums, welche demselben die gröfste Verwendbarkeit in den Künsten verleihen, sind:

1. seine relative Leichtigkeit; 2. die Eigenschaft, nicht anzulaufen im Vergleich zu anderen Metallen, da Schwefeldämpfe ohne Wirkung sind und feuchte Atmosphäre es nur langsam oxydirt; 3. seine grofse Hämmerbarkeit; 4. seine leichte Vergiefsbarkeit; 5. sein Einflufs in verschiedenen Legirungen; 6. seine hohe Zugfestigkeit und Elasticität, wenn Gewicht für Gewicht des Metalls mit anderen Metallen verglichen wird, und besonders in seinen Legirungen mit geringen Mengen Titan, Silber oder Kupfer, und im gewalzten, gehämmerten oder gezogenen Zustand; 7. seine hohe specif. Wärme und elektrische und Wärme-Leitungsfähigkeit.

Die eingehende Erörterung für die Ausnutzung dieser Eigenschaften wiederzugeben, müssen wir ihrer Ausführlichkeit wegen uns an dieser Stelle versagen und uns darauf beschränken, den Leser auf die Quelle zu verweisen.

*Dr. B. Kosmann.*

---

# Ueber Feldeisenbahnen.

Von **E. A. Ziffer.**

(Fortsetzung von Seite 465.)

(Hierzu Tafel IX u. X.)



Die Construction und die Dimensionen der Personenwagen sind nicht nur von der Spurweite, den Neigungs- und Richtungsverhältnissen, sondern auch von der Bestimmung derselben und den sonstigen localen Verhältnissen abhängig. Die Personenwagen für transportable Feldbahnen werden entweder mit Längssitzen dos à dos (8 bis 10 Sitzplätze) oder mit 2 Abtheilungen zu je 2 bis 3 Sitzplätzen, deren Rücklehnen in der Fahrtrichtung verstellt werden können und noch 4 Stehplätze enthalten, ausgeführt. Erstere werden bis auf die Sitze und Trittbretter ganz aus Stahl, mit oder ohne Dach, gebaut. Bei letzteren werden Untergestelle, Brüstungen und Säulen, sowie das Dachgerippe aus Stahl gefertigt, während der Boden und die mit wasserdichter Leinwand überzogene Dachbedeckung aus Holz hergestellt werden.

Ferner werden Personenwagen auf stählernen Untergestellen für Pferde- und Locomotivbetrieb für 30 Personen mit 4 Abtheilungen von je 6 Sitzplätzen und je 3 Stehplätzen auf der vor-

| Post-Nr. | Nähere Beschreibung der Locomotiven | Spurweite in m | Rost- fläche in m | Totale Heiz- fläche in m | Dampfdruck in Atmosphären | Cylinder-Durchmesser in Metern | Kolbenhub in Metern | Durchmesser der gekuppelten Räder in Metern | Dienstgewicht in Tonnen | Mittlere Zugkraft in kg | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tenderlocomotive von 1,5 t Leergewicht der Firma Corpet für landwirthschaftliche Zwecke und Werkstättendienst mit Fieldschem stehendem Kessel | 0,6 | 0,18 | 2.86 | 9 | 0,12 | 0,160 | 0.41 | 2.0 | 328 | |
| 2 | Tenderlocomotive Kraufs mit voller Adhäsion. 4 gekuppelten Rädern | 0,6 | 0,14 | 2,50 | 12 | 0,080 | 0.160 | 0.39 | 1,5 | 150 | Kleinster zulässiger Krümmungsradius = 4 m |
| 3 | dto. | 0,6 | 0,16 | 4.58 | 12 | 0,115 | 0,160 | 0.39 | 3,3 | 320 | dto. = 5 „ |
| 4 | dto. | 0,75 | 0,20 | 6,02 | 12 | 0,140 | 0.240 | 0.60 | 4.6 | 480 | dto. = 8 „ |
| 5 | Tenderlocomotive der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft m. 3,67 t Leergew. f. Industriezwecke | 0,6 | 0,24 | 7,0 | 12 | — | 0,240 | 0.58 | 4,7 | — | |
| 6 | Decauville-Tenderlocomotive für Landwirthschaftszwecke m. 3 t Leergew. und 2 gekuppelten Achsen | 0,6 | 0,24 | 5,6 | 9 | 0,135 | 0.200 | 0.45 | 4.0 | 475 | dto. = 10 „ |
| 7 | Verbund-Tenderlocomotive, A. Legrand | 0,6 | 0,33 | 11,60 | 12,4 | vorderer Cylind. 0,16, hinterer Cylind. 0,23 | 0,300 | 0,625 | 5,5 | 770 | Diese Maschine kann auch für eine Spur von 1 m verwendet werden, zu welchem Zwecke man nur die Achsen auszuwechseln, die Räder aufserhalb des Rahmens zu setzen und die Kurbelzapfen auf die so gestellten Räder aufzukeilen hat, die Lagerkasten und alle Bestandtheile des Mechanismus bleiben unverändert. |
| 8 | Locomotive mit 2 gekuppelten Achsen und 2 achsigem Schlepptender, 5 t Leergewicht, System Decauville | 0,6 | 0,29 | 8,72 | 9 | 0,15 | 0,300 | 0,60 | 6,25 | 722 | Kleinster zulässiger Krümmungshalbmesser = 15 m |
| 9 | dto. mit 6 t Leergewicht | 0,6 | 0,30 | 15,0 | 9 | 0,21 | 0,300 | 0,70 | 7,50 | 1020 | dto. = 20 „ |
| 10 | Verbund-Tenderlocomotive, System Mallet, 4,5 t Leergewicht | 0,6 | 0,42 | 22,3 | 12 | vord. Cylind. 0,17, hint. Cylind. 0,255 | 0,255 | 0.60 | 12,0 | 2155 | Bei der Pariser Ausstellungsbahn verwendet, sämmtliche 4 Achsen gekuppelt. |
| 11 | dto., 9 t Leergewicht mit 2 Paar gekuppelten Achsen* | 0,6 | 0,50 | 22,3 | 12 | vord. Cylind 0,187, hint. Cylind. 0,280 | 0,300 | 0,60 | 12,00 | 1800 | Kleinster zulässiger Krümmungshalbmesser = 20 m* |
| 12 | Duplex-Tenderlocomotive Péchot-Bourdon, 10,5 t Leergewicht mit 2 Bogies und einem Feuerkasten | 0,6 | 0,48 | 25,6 | 12 | 0,175 | 0,240 | 0.65 | 13,00 | 1900 | dto. = 20 „ |
| 13 | Tenderlocomotive mit 3 gekuppelten Achsen der sächs. Maschinenfabrik mit 12,45 t Leergewicht | 0,75 | 0,66 | 29,72 | 12 | 0,240 | 0,380 | 0,75 (Triebrad) | 16 | 2100 | dto. = 30 „ |
| 14 | Tenderlocomotive Kraufs & Co. | 0,75 | 0,8 bis 1,0 | 43 bis 50 | 12 | 0,29 | 0,400 | 0,80 (Triebr.) 0,55 (Laufräder) | 22,7 bis 24,0 | 2500 | dto. = 30 „ |
| 15 | Curvenlocomotive Klose | 0,75 | 0,9 | 51,79 | 10 | 0,324 | 0,40 | 0,85 (Triebrad) | 24,7 | 2740 | dto. = 30 „ |
| 16 | Duplex-(Zwillings-)Locomotive der Bosnabahn | 0,76 | 0,5 | 29,2 | 12 | 0,240 | 0,300 | 0,760 (Triebrad) | 24,0 | 2430 | dto. = 30 „ |
| 17 | Tenderlocomotive mit radial verstellbaren Kuppelachsen der Bosnabahn | 0,76 | 0,9 | 58,82 | 12 | 0,290 | 0,450 | 0,900 | 25,0 | 2520 | dto. = 30 „ |
| 18 | Tenderlocomotive Fairlie mit Doppelkessel und 4 Cylindern mit 2 mal 2 gekuppelten Achsen und doppelter Heizeinrichtung mit 22,3 t Leergewicht der sächs. Schmalspurbahnen | 0,75 | 1,16 | 57,78 | — | 0,216 | 0,355 | 0.813 (Triebrad) | 28,9 | 2420 | dto. = 30 „ |

* Der Transport dieser Locomotive läfst sich sehr leicht bewerkstelligen, da dieselbe in einzelne Theile zerlegt werden kann, deren schwerster nicht mehr als 3 t wiegt.

deren und hinteren Plattform verwendet. Diese Wagen besitzen an beiden Enden eine auf alle Räder wirkende Kettenbremse und ruhen auf federnden Achslagern.

Bei transportablen Bahnen mit 0,6 m Spurweite haben die 2achsigen Personenwagen, die hölzerne oder eiserne Untergestelle besitzen, gewöhnlich eine Länge von 3,4 m zwischen den Buffern gemessen, ferner eine äufsere Breite von 1,7 m und eine Höhe von der Schienenoberkante mit 2,3 m, ihr Fassungsraum ist 12 bis 16 Plätze im Gewichte von 1,05 t bis 1,35 t.

Die 4achsigen Personenwagen sind 9 m lang, 1,7 m breit, 2,4 m hoch, enthalten 56 Plätze und ihr Gewicht ist 4,5 bis 6,5 t.

Die Personenwagen der Localbahnen sind entweder Coupé- oder Intercommunicationswagen und in der Regel jenen der Vollbahnen nachgebildet, während bei den Trambahnen offene oder gedeckte Personenwagen, mit oder ohne Decksitzen, einfachster Construction verwendet werden.

Locomotiven können sowohl für festliegende, als für gut gelegte transportable Geleise mit Vortheil verwendet werden, sobald ein so grofses Transportquantum vorhanden ist, dafs zu dessen Fortbringung 8 bis 10 Pferde erforderlich wären, oder wenn eine gröfsere Geschwindigkeit gewünscht wird, als dies mit Pferden zu erreichen ist. In allen diesen Fällen ist der Betrieb mit Maschinen erheblich billiger als mit Zugthieren, und um so billiger, je länger die Bahn, je theurer die Zugthiere, je höher der Arbeitslohn, je gröfser die erforderliche Zugkraft wird und je geringer der Preis des Brennmaterials für die Maschine ist.

Die Wahl der Construction der Locomotive und ihrer Dimensionirung ist daher von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen, dann von der Spurweite der Bahn, der Tragfähigkeit des Oberbaues, von der beanspruchten Leistungsfähigkeit der Locomotive, der gewünschten Zuggeschwindigkeit und dem zu verwendenden Brennstoffe abhängig.

Die Locomotiven sind in der Regel Tenderlocomotiven mit möglichst tiefliegendem Schwerpunkte und breiten Radreifen, wobei auch Locomotiven mit verstellbarer Spurweite, bei welchen innerhalb gewisser Grenzen jede beliebige Spurweite nachträglich eingestellt werden kann, zur Verwendung gelangen.

Man unterscheidet Locomotiven mit stehendem und mit liegendem Kessel, dann Locomobile-Locomotiven.

Zu ersteren gehört die kleine Locomotive für schmalspurige Feldbahnen von L. Corpet. Dieselbe hat einen stehenden Kessel, verticale Dampfcylinder und ruht auf 2 gekuppelten Achsen. Die Maschine arbeitet mit 9 Atmosphären Dampfdruck. Diese kleine, gut construirte Locomotive zeichnet sich durch übersichtliche Anordnung aller Bestandtheile des Mechanismus aus und ist derart eingerichtet, dafs ein Umdrehen der Maschine niemals nothwendig wird, sondern der Führer bei Aenderung der Fahrtrichtung nur seinen Standplatz zu wechseln hat.

Die Locomotiven mit liegendem Kessel führen entweder einen besonderen Tenderwagen mit oder es wird das Speisewasser und der Brennstoff auf der Maschine selbst untergebracht, die Tenderlocomotive genannt wird.

Diese letztere verdient bei Anwendung auf schmalen Spurweiten und zum Theil auch auf beweglichen Bahnen den Vorzug. Die gebräuchlichsten Tenderlocomotiven sind die Verbund- (Compound-) Locomotive von Mallet,* Meyer, dann die Doppel- (Duplex-) Locomotive von Fairlie, Péchot-Bourdon,* die Doppelschemel- (Hagan-Locomotive, die Duplex-Tender-Locomotive von Kraufs & Co.** und die Klosesche Curven- oder Radiallocomotive.

Erwähnenswerth ist noch die 3achsige Feldbahnlocomotive neuester Construction mit Bisseltruck. Dieselbe hat in der Mitte die Triebachse, die Hinterachse ist eine Laufachse und die Vorderachse eine Lenkachse mit Bisseltruck, welche ein Durchfahren von Krümmungen bis zu 5 m Halbmesser gestattet. Diese Maschine wird für verschiedene Spurweiten mit einem Dienstgewichte von 2,8 bis 6,5 t gebaut; ihre Leistungsfähigkeit ist auf der Horizontalen 25 bis 100 t, auf Neigungen von 1 % 9,5 bis 38 t und auf solchen von 2 % 4 bis 16 t bei 6 bis 8 km Fahrgeschwindigkeit pro Stunde.

Die Hauptverhältnisse einiger in Verwendung stehender Locomotiven für schmale Spurweite (0,60 und 0,75 m) sind aus der vorstehenden Tabelle zu entnehmen.

Die Leistungsfähigkeit der Locomotive hängt ferner nicht nur von den Neigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn, sondern auch von der Zugsgeschwindigkeit ab. Aus der nachfolgenden Tabelle ist die Leistungsfähigkeit der vier hauptsächlichsten, in der früheren Tabelle enthaltenen, Typen zu entnehmen:

* Die französische Militärverwaltung verwendet bei ihren beweglichen Feldbahnen mit 0,6 m Spur und 9,5 kg Schienengewicht sowohl die Mallet-, als auch die Péchot-Bourdon-Doppellocomotive.

** Die Verwaltung der preufsischen Militärbahnen hat für die beweglichen Feldbahnen mit 0,6 m Spurweite eine 4cylindrische Duplex-Tenderlocomotive ausführen lassen, welche aus zwei Motorengruppen mit je 3 gekuppelten Achsen besteht, welche Anordnung die Verwendung von Schienen mit 6 kg zuläfst und den mittleren Achsdruck der Maschine auf etwa 2 t einschränkt.

| Neigungsverhältnifs in Millimeter | Von der Locomotive Nr. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | | 8 | | 10 | | | 12 | | |
| | beförderte Bruttolast (exclusive Maschine) in Tonnen, bei einer Zugsgeschwindigkeit von Kilometern | | | | | | | | | |
| | 9 | 13,5 | 9 | 14 | 12 | 18,5 | 22 | 10 | 15 | 20 |
| 0 | 47,5 | 40,0 | 72,2 | 61,9 | 180,0 | 154,0 | 140,0 | 191,0 | 163,0 | 142,0 |
| 5 | 30,0 | 24,0 | 46,5 | 39,6 | 116,4 | 99,0 | 90,0 | 123,5 | 105,0 | 91,0 |
| 10 | 22,2 | 18,0 | 33,6 | 28,4 | 84,6 | 71,6 | 64,8 | 89,7 | 76,0 | 65,4 |
| 15 | 16,2 | 13,5 | 25,8 | 21,8 | 65,5 | 55,1 | 49,7 | 69,5 | 58,5 | 50,0 |
| 20 | 12,8 | 10,0 | 20,7 | 17,3 | 52,8 | 44,1 | 39,6 | 56,0 | 46,8 | 39,7 |
| 25 | 10,5 | 9,0 | 17,0 | 14,1 | 43,7 | 36,2 | 32,4 | 46,3 | 38,5 | 32,4 |
| 30 | 8,0 | 7,0 | 14,3 | 11,7 | 36,8 | 30,4 | 27,0 | 39,1 | 32,2 | 27,0 |
| 35 | 7,0 | 6,6 | 12,1 | 9,8 | 31,6 | 25,8 | 22,8 | 33,5 | 27,3 | 22,6 |
| 40 | 6,5 | 5,7 | 10,4 | 8,4 | 27,3 | 22,1 | 19,4 | 29,0 | 23,5 | 19,4 |
| 45 | 5,5 | 4,9 | 9,0 | 7,2 | 23,9 | 19,1 | 16,7 | 25,3 | 20,3 | 16,6 |
| 50 | 5,0 | 4,2 | 7,9 | 6,1 | 21,0 | 16,6 | 14,4 | 22,7 | 17,6 | 14,1 |
| 55 | 4,0 | 3,7 | 6,8 | 5,8 | 18,5 | 14,5 | 12,4 | 19,6 | 15,4 | 12,1 |
| 60 | 3,2 | 3,2 | 5,6 | 4,8 | 16,4 | 12,7 | 10,8 | 17,4 | 13,5 | 10,5 |
| 65 | — | — | 4,9 | 4,2 | 14,6 | 11,1 | 9,3 | 15,5 | 11,8 | 9,0 |
| 70 | — | — | 4,2 | 3,6 | 13,0 | 9,8 | 8,1 | 13,8 | 10,4 | 7,7 |
| 75 | — | — | — | — | 11,6 | 8,6 | 7,0 | 12,3 | 9,0 | 6,6 |
| 80 | — | — | — | — | 10,4 | 7,5 | 6,1 | 11,0 | 8,0 | 5,5 |

Die Länge dieser Locomotiven variirt zwischen 3,5 bis 6,1 m, die Breite zwischen 1,75 und 2,075 m, die Höhe zwischen 2,55 und 2,84 m.

Endlich ist es in manchen Fällen erwünscht, die durch die Locomotive zu erzielende Kraftleistung auch anderweitig nutzbringend zu verwenden, namentlich wenn sie für den Zugsverkehr nur zeitweise benutzt wird.

Diesem Bedürfnisse trägt eine Locomobile-Locomotive Rechnung, die als Feldbahnlocomotive für Forst- und Landwirthschaftszwecke dient und unmittelbar darauf als Locomobile zum Betriebe von Dresch- und anderen Maschinen verwendet werden kann.

Die Constructionen der Locomotiven für die Local- und Strafsenbahnen sind in der Regel jenen der Vollbahnen nachgebildet. Bei Benutzung von Strafsen ist der Mechanismus der Locomotiven, damit die Pferde nicht scheuen, mit einer Verkleidung zu versehen und derart einzurichten, dafs bei deren Verwendung ein Funkenflug, sowie eine Belästigung durch Geräusch und Rauch möglichst vermieden wird, weshalb auch als Feuerungsmaterial hauptsächlich Koks verwendet werden soll.

### VIII. Betriebskräfte und deren Leistungen.

Als Betriebskräfte werden bei den Feldeisenbahnen Menschen oder Thiere (Pferde, Ochsen), dann Locomotiven und für steile Rampen auch stehende Dampfmotoren, in neuester Zeit aber auch die Elektricität verwendet.

Die Wahl der bewegenden Kraft hängt von der Entfernung, auf welche die Güter zu befördern sind, ferner von der Beschaffenheit derselben und dem Umfange des Verkehrs, endlich auch von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen der Bahn ab.

Die durchschnittliche Leistung von Menschen und Thieren als Zugkraft auf mittel gut hergestellten Bahngeleisen bei Steigungen von höchstens 0,5 % ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

| Bewegende Kraft | Zug resp. Druck in kg, welcher dauernd ausgeübt wird | Geschwindigkeit in Metern pro Secunde | Leistung in Secunden, mkg | Arbeitszeit in Stunden | Leistung pro Tag in mkg, wenn kein Rücktransport leerer Wagen nothwendig ist |
|---|---|---|---|---|---|
| Menschen . | 650 | 0,8 | 520 | 8 | 14 976 000 |
| Pferde . . | 7000 | 0,9 | 6300 | 10 | 181 440 000 |
| Ochsen . . | 6000 | 0,8 | 4800 | 8 | 138 240 000 |

Hieraus ergiebt sich beispielsweise:

a) Beim Transport mit Menschen. Bei der Beförderung eines Wagens im Gewichte von 150 kg und einer Last von 500 kg, also einer Bruttolast von 650 kg auf eine Entfernung von 700 m eine Transportdauer von 14,58 Minuten und, wenn für das Entleeren und Zurückführen des Wagens dieselbe Zeit gerechnet wird, zusammen rund 29 Minuten Fahrzeit, also bei 8 stündiger Arbeitszeit 16 Fahrten, was einer Netto-Tagesleistung von $16 \times 500 = 90\,000$ kg Netto entspricht.

b) Beim Transport mit Pferden auf eine Entfernung von 4 km mit einer Last von 4800 kg incl. Wagengewicht ist die Fahrtdauer 74 Minuten, hierzu für Entladen und leere Rückfahrt ($^2/_3$ v. 74) = 49 Minuten. Es werden somit bei 10 Stunden Arbeitszeit etwa 5 Fahrten gemacht werden können und, wenn die Nettolast 3000 kg beträgt, 15 000 kg pro Tag befördert werden können.

c) Beim Transport mit Ochsen und der Annahme der auf die gleiche Entfernung zu befördernden Last wird die Tagesleistung etwa 12 000 kg Netto betragen.

Beim Befahren von starken, langen Steigungen sind die vorstehenden Leistungen zu reduciren und zwar:

bei 1 % Steigung um 60 %
„ 2 „ „ „ 80 „
„ 3 „ „ „ 83 „
„ 5 „ „ „ 88 „
„ 10 „ „ „ 94 „

Bei gut angelegten Pferdebahnen ist der bei der Bewegung der Wagen auftretende, sogenannte Widerstands-Coëfficient $f = 0,0066$, so dafs also ein Arbeiter bei 8 stündiger Arbeitszeit und bei 0,8 m Geschwindigkeit in der Secunde auf horizontaler Bahn eine Zugkraft von 15 kg auszuüben vermag. Bei gut gelegten Rollbahnen ist $f = 0,008$ und bei den meisten gewöhnlichen Wald- und Feldbahnen $f = 0,010$. Ein Arbeiter kann somit

einen Wagen von 2250 kg Bruttolast bei Pferdebahnen,
„ „ „ 1875 „ „ „ Rollbahnen,
„ „ „ 1500 „ „ „ Feldbahnen

fortschieben.

Bei einem mittelstarken Pferde von 75 kg Zugkraft, bei ebenfalls 8 stündiger Arbeitszeit und 1,15 m Geschwindigkeit beträgt die Leistung auf ebener, horizontaler Bahn 11 250 kg resp. 9375 kg und 7500 kg.

Diese nur unter besonders günstigen Verhältnissen zu erzielenden Leistungen ermäfsigen sich in der Praxis ganz erheblich und geht hieraus hervor, wie unvortheilhaft eine schlechte und unebene, eckige Geleiseanlage und viele Schienenstöfse einwirken können.

Die Förderweite für ein mittelstarkes Pferd kann mit 18 km in einem Tage angenommen werden und zwar einmal mit beladenem und einmal mit leerem Fuhrwerke, so dafs man mit einem Zweigespann durchschnittlich auf ziemlich ebener Bahn mit auf kurzen Strecken vorhandenen Maximalsteigungen von 2 % bei mittelgut gelegten Geleisen $f = 0,010$ durchschnittlich 9000 kg und bei gut erhaltenen Geleisen etwa 10 000 kg Bruttolast fortbewegen kann; desgleichen bei horizontaler Bahn etwa 12 000 kg.

Nach anderen Erfahrungen schiebt ein Arbeiter auf gut gelegtem Bahngeleise mittels hierfür zweckmäfsig construirter Fahrzeuge 800 bis 1000 kg, 2 bis 2,5 km weit, einschliefslich der Rückkehr in einer Stunde, beziehungsweise er transportirt in derselben Zeit 2000 kg 1 km weit, leistet also etwa das 13 fache gegen die Schubkarren und das 4- bis 5 fache gegen die Kippkarren.

Ein Pferd mittlerer Stärke bewegt auf Schienengeleisen, ohne sich übermäfsig anzustrengen, Lasten bis zu 10 000 kg und legt den Weg um $^1/_3$ schneller als auf der Chaussée zurück. Nach den Mittheilungen des Genie-Hauptmanns Victor Tilschkert* sind die Zugsleistungen eines Menschen und eines Pferdes bei den verschiedenen Steigungsverhältnissen in der nachfolgenden Tabelle in Kilogramm enthalten:

| Zugsleistung eines | Fahrbahn | Steigungen in % | | | | | | Widerstands-Coëfficient f | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | horizontal | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 | | |
| | | Leistungen in kg | | | | | | | |
| Menschen | Feldeisenbahn | 2 166 | 772 | 450 | 174 | 61 | 21 | 0,006 | für horizontale Bahn: $Z = Q f$, $Q = \frac{Z}{f}$ |
| | Steinstrafse | 433 | 307 | 234 | 122 | 50 | 18 | 0,030 | für Bahnen verschiedener Steigung: |
| | Erdweg | 130 | 112 | 98 | 65 | 32 | 13 | 0,100 | $Q = \frac{Z - G \operatorname{tg} \alpha}{f + \operatorname{tg} \alpha}$, wobei |
| Pferdes | Feldeisenbahn | 10 000 | 3265 | 2077 | 802 | 283 | 96 | 0,006 | Z Zugkr. ein. Menschen = 13 kg |
| | Steinstrafse | 2 000 | 1425 | 1080 | 562 | 230 | 83 | 0,030 | „ „ Pferdes = 60 |
| | Erdweg | 600 | 518 | 450 | 300 | 150 | 60 | 0,100 | G Eigengew. d. Mensch. = 65; „ „ Pferdes = 300 |
| | Verhältnifs der Zugsleistung auf Erdwegen zu jenen auf der Feldeisenbahn | 1 : 16 | 1 : 7 | 1 : 5 | 1 : 1,27 | 1 : 1,19 | 1 : 1,16 | | $\alpha$ Neigungswinkel; Q die Last bedeutet. |

Hieraus geht hervor, dafs die Leistungen bei den Steigungen rasch abnehmen, dafs aber beispielsweise ein Paar Pferde mit einem Kutscher beim Transport auf Landwegen zwei Arbeitern auf Schienengeleisen gleichzuachten sind, wenn die Fahrbahn 2 % ansteigt.

Nach den Erfahrungen von Decauville zieht ein mittelstarker Arbeiter ohne Mühe bei horizontaler Bahn und 10 stündiger Arbeitsdauer mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 3,5 km im beladenen und von 4,5 km im leeren Zustande 480 kg, also pro Tag 96 000 kg auf 100 m Entfernung, also zehnmal mehr, als mittels Handwagen oder Schiebkarren erreicht wird.

Ein Pferd, welches seitwärts der Bahn geht, zieht an einer Kette von 4,5 m Länge ohne Mühe 8 Wagen à 0,5 cbm Erde mit einer mittleren Geschwindigkeit von 4 km,

| | |
|---|---|
| also 4 cbm Erde | 6400 kg |
| ohne Wagengewicht von 310 × 8 = | 2400 „ |
| Zusammen | 8800 kg |

Also in 10 stündiger Arbeitszeit 6400 kg auf 40 km Entfernung, oder wenn der Retourweg leer zurückgelegt wird:

| | |
|---|---|
| 4 cbm | auf 20 km |
| 40 „ | „ 2 „ |
| 80 „ (128 000 kg) | „ 1 „ |

während mit Karren die Leistung zehnmal geringer ist.

Auf Steigungen vermindert sich die Leistung und zwar:

| | | |
|---|---|---|
| bei 2 % Steigung | auf 6 Wagen | à 3 cbm |
| „ 4 % „ | „ 4 „ | à 2 „ |
| „ 7 % „ | „ 2 „ | à 1 „ |
| „ 10 % „ | „ 1 „ | à 0,5 „ |

A. Stone berechnet die Leistung zweier Pferde auf transportablen Bahnen wie 5,6 : 1.

Die Baltische landwirthschaftliche Zeitung hält die Leistung zweier Pferde und eines Knechtes

* „Der Verpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen Feldeisenbahn". Wien 1887.

mit 6 Feldbahnwagen gleich 24 Pferden mit 6 Knechten.

Nach anderen Beobachtungen können Pferde bei guter Eintheilung des Bahnbetriebes täglich höchstens 40 km in 8 Arbeitsstunden zurücklegen.

Beim Betriebe mit Zugthieren ist in der Regel die Zugvorrichtung wegen der Schienen- und Schwellenverbindungen derart angebracht, dafs sie ihren Lauf neben dem Geleise nehmen und beim Abwärtsfahren, sobald das Zugthier von der Last des Wagens überholt und dadurch gefährdet werden könnte, sich der Haken aus der Zugkette auslöst und das Thier frei läuft, welcher Fall eintreten kann, wenn nur Wagen mit Standbremsen im Gebrauche sind und diese nicht rechtzeitig in Function treten. Bei Verwendung von 2 oder mehreren Pferden werden dieselben hintereinander gespannt.

Was die Leistungen der Locomotiven betrifft, so verweisen wir auf die im Abschnitte VII. bereits niedergelegten Daten. Aufser den Locomotiven können die Fahrzeuge auch mit stehenden Motoren durch Kabel, Ketten u. s. w. befördert werden.

Die Elektricität als bewegende Kraft hat bei den Feldbahnen nur spärliche Anwendung gefunden und zwar mittels unter den Sitzen des Wagens untergebrachten Sammelbatterieen und durch die von Immich in London für den Grubenbetrieb in Warcliffe gebaute elektrische Locomotive für eine Spurweite von 53 cm.

Eine elektrische Bahn für den Grubenbetrieb wurde noch von Siemens & Halske im Bergwerke Zankerode in Sachsen hergestellt.* (Schlufs folgt.)

* Glasers Annalen 1883.

# Zur neuen Handelspolitik.*



Deutschlands Situation beim Eintritt in die Handelsvertrags-Verhandlungen war keine günstige, für die Unterhändler sogar eine sehr schwierige. Oesterreich, Italien und die Schweiz hatten ihre Industriezölle zu verschiedenen Malen erhöht und konnten von den erhöhten Sätzen sehr gut 10 % und gelegentlich 20 % herunterlassen, ohne ihrem Tarif den Charakter des Hochschutzzolls oder der Prohibition zu nehmen, während die deutschen Schutzzölle, meist dem reellen Bedürfnifs knapp angepafst, mit Ausnahme der Getreidezölle, nicht hoch genug gegriffen waren, um einen Abstrich von 10 oder gar 17 % zu ertragen, wie ihn z. B. der Handelsvertrag mit Belgien der deutschen Eisenindustrie für Eisenbahnbedarf auferlegt. Die Getreidezölle waren gewifs hoch und wir geben zu, dafs sie für den Consum und für das Ausland sogar zu hoch waren, für die deutsche Landwirthschaft aber, die geschützt werden sollte, waren sie bis in den Juni dieses Jahres trotz ihrer Höhe noch nicht wirksam genug, aus verschiedenen Gründen, die wir hier nicht erörtern können, die aber u. E. dafür hätten bestimmend sein müssen, dafs man die Zölle nicht herabsetzte, bevor der Landwirthschaft auf anderm Wege wirksame Hülfe sichergestellt war. Das aber war nicht nur möglich, sondern ist sogar jetzt erst recht dringend nöthig. Gröfsere Schwierigkeiten aber noch als aus dem Fehlen der „points à céder“, mit denen Oesterreich, Italien und die Schweiz so reich ausgestattet waren, schuf den deutschen Unterhändlern die Clausel der Meistbegünstigung.

Diese Clausel begegnet uns schon in alten Verträgen. Der Vertrag mit Grofsbritannien wurde 1826 bereits mit derselben ausgestattet. Die allerhöchste Cabinetsordre vom 20. Mai 1826, über die gegenseitigen Begünstigungen diesseitiger und grofsbritannischer Unterthanen für den Handel und die Schiffahrt besagte:

> Auf Ihren gemeinschaftlichen Bericht vom 9. d. M. über die meinem Gesandten zu London, Königlich-Grofsbritannischerseits ertheilte Zusicherung, dafs diejenigen Begünstigungen, welche in der Acte 6, Geo. IV, Cap. 114 den Unterthanen fremder Staaten im Handel mit den englischen überseeischen Besitzungen bedingungsweise eingeräumt worden sind, meinen Unterthanen sofort zu theil werden sollen, wenn der Handel und die Schiffahrt Englands und dessen überseeischen Besitzungen in meinen Staaten gleich denen der daselbst am meisten begünstigten Nation behandelt werden, genehmige ich: dafs von jetzt an diese Behandlung eintrete, auch so lange fortdauere, als meine Unterthanen im Genusse der ihnen durch obgedachte Acte zugesicherten Vortheile verbleiben, und beauftrage Sie, hiernach das Weitere zu veranlassen.

Der Handelsvertrag zwischen Preufsen und den Vereinigten Staaten von Amerika vom 1. Mai 1828 lautete in

* Wenngleich die Redaction in einzelnen Ausführungen mit dem geschätzten Herrn Verfasser des nachfolgenden Artikels nicht übereinstimmt, hat sie ihm dennoch das Wort verstattet, weil der Ernst der Situation, in die wir durch die neue Handelspolitik gekommen sind, von ihm in treffender Weise gekennzeichnet ist. *Die Redaction.*

Art. 9. Wenn von einem der contrahirenden Theile in der Folge anderen Nationen irgend eine besondere Begünstigung in betreff des Handels oder der Schiffahrt zugestanden werden sollte, so soll diese Begünstigung sofort auch dem andern Theile mit zu gute kommen, welcher derselben, wenn sie ohne Gegenleistung zugestanden ist, ebenfalls ohne eine solche, wenn sie aber an die Bedingung einer Vergeltung geknüpft ist, gegen Bewilligung derselben Vergeltung geniefsen wird.

Im Laufe der nächsten Jahrzehnte unter der Freihandelsströmung in England, der Thätigkeit Cobdens, seiner Schüler und Missionare erkannte man, dafs diese Clausel zusammen mit dem System der die Zollsätze nach oben bindenden Handelsverträge sehr wohl geeignet sein müsse, die Handelsinteressen durch niedrige Preise und in deren Consequenz auch niedrige Löhne im Gegensatz zu denjenigen der Productivstände zu begünstigen, und das ist ja bis auf diesen Tag das Ziel des Freihandels. Jene Handelsverträge aber machten Differentialtarife in Zöllen — die doch das einzige Mittel sind, die Verhältnisse verschiedener Handelsvölker zu einander deren wirklicher Natur anzubequemen — sehr schwer, wenn nicht unmöglich und drängten Alles nach der Schablone hin, dem Tod aller lebensfähigen Entwicklung.

1862 wurde der deutsch-französische Handelsvertrag unter Bedingungen und Zollsätzen abgeschlossen, die für Preufsen und den Zollverein sehr wenig günstig waren; die „Clausel der meistbegünstigten Nation“ findet sich darin dem Sinne nach vor (§ 25 und 31) und zwar, was bemerkenswerth ist, ohne jene Beschränkung, die der amerikanische Vertrag enthält und die doch eigentlich selbstverständlich erscheint, dafs nämlich eine an einen dritten Staat für eine Gegenleistung bewilligte Vergünstigung dem Vertragsstaat nur dann zu gute kommt, wenn er dieselbe Gegenleistung oder „Vergeltung“ bewilligt.

Im Oesterreichischen Handelsvertrag vom 11. April 1865 ging man schon einen Schritt weiter. Hier wird nicht nur stillschweigend zugelassen, sondern ausdrücklich ausgesprochen, dafs jede „hinsichtlich des Betrages, der Sicherung und Erhebung der Eingangs- oder Ausgangsabgaben, sowie hinsichtlich der Durchfuhr“ einem dritten Staate gemachte Begünstigung „ohne Gegenleistung auf den Vertragsstaat“ übergehen müsse. Ebendasselbe wiederholt sich in Art. 3 resp. 5 des belgischen Vertrags vom 22. Mai 1865 und im englischen vom gleichen Datum.

Alle vier Verträge führen die Unterschrift des Mannes, der, wie uns die Vorsteher der Königsberger Kaufmannschaft in ihrem Jahresbericht von 1875 (Hirth, Annalen 1875, pag. 1659) versicherten, der Haupturheber der reformatorischen deutschen Handelsverträge war, des Hrn. Director Delbrück.

Wir irren wohl auch nicht, wenn wir den dritten dieser nach dem Freihandel zielenden Schritte, die Fassung des Artikels 11 des Frankfurter Friedensvertrages, auf das Conto dieses Mannes setzen, der damals ja bekanntlich die wirthschaftspolitischen Geschicke Deutschlands lenkte und dessen Thun und Lassen für dritte eben nur durch sein felsenfestes Ueberzeugtsein zu begreifen ist, dafs der Freihandel wie das Kind von Bethlehem „in die Welt gekommen sei, zu erlösen Alle, die daran glauben“, wie es einer dieser handelspolitischen Irredentisten in sehr bezeichnender Weise einstmals auszudrücken für richtig hielt. Die Irredentisten sind eben immer Fanatiker.

Das Schlimme an dem Artikel 11 des Frankfurter Friedensvertrags aber ist, dafs er eben in einem Friedensvertrag steht, also nur durch gegenseitiges Einverständnifs oder durch Krieg gelöst und beseitigt werden kann.

Frankreich hat sich dieser drückenden Verpflichtung zum Theil dadurch entzogen, dafs es alle Tarifverträge ablaufen liefs, sich einen ziemlich prohibitiven „Minimaltarif“ für die Fabricate „meistbegünstigter“ Nationen und einen vollständig prohibitiven Maximaltarif für die Importe derjenigen Staaten schuf, welche Frankreich nicht die Meistbegünstigung sans phrase gewähren. Auf diese Weise kann es seine Zölle jederzeit beliebig erhöhen und erniedrigen, da weder der Minimaltarif noch der Generaltarif gebunden ist, es verfügt aufserdem über mächtigen, anbaufähigen und reichen Colonialbesitz, welcher ausreicht, bedeutende Ueberschüsse seiner Production und die unbedeutenden Ueberschüsse seiner Bevölkerung aufzunehmen.

Noch günstiger steht Nordamerika. Es giebt kaum ein Volksbedürfnifs, zu dessen Befriedigung das mächtige und reiche Gebiet nicht alle Vorbedingungen in verschwenderischer Fülle zu liefern vermöchte, und seit dem Secessionskrieg hat es durch ein rücksichtsloses Prohibitivsystem in wenig Jahrzehnten Industrieen erwachsen lassen, die sich nicht allein dem enormen Consum des Landes von Tag zu Tag mehr gewachsen erweisen, sondern sogar die Industrieen des alten Continents auf dem Weltmarkt, wie in deren natürlichen und heimischen Absatzgebieten bereits auf das ernstlichste bedrohen. Die Verwirklichung der panamerikanischen Idee ist vielleicht nur noch eine Frage der Zeit und des Baues einer seebeherrschenden Flotte. Was wir dann in Amerika selbst zu erwarten haben, zeigt die McKinley-Bill mit beinahe russischer Deutlichkeit, und was wir aufserhalb Amerikas befahren werden,

davon geben uns die Verhältnisse und Vorfälle auf den Samoa-Inseln einen sehr lehrreichen Vorgeschmack. Auch Amerika hat mit uns seit 1828 einen Meistbegünstigungsvertrag, da es selbst aber alle Nationen gleich schlecht behandelt, haben wir keinen Vortheil von diesem Vertrag, wohl aber müssen wir diesem unserm furchtbarsten Concurrenten alle Zollermäfsigungen zu gute kommen lassen, die wir in unseren neuen Handelsverträgen Oesterreich, Italien, Belgien und der Schweiz bewilligt haben, wenn auch nicht ohne Gegenleistung wie von Frankreich, sondern gegen Zulassung unseres Zuckers auf den amerikanischen Markt.

Amerika hat seine Zollhoheit ganz intact aufrecht erhalten und macht davon seit Jahren einen Gebrauch, der jedem Deutschen die Schamröthe ins Gesicht treiben müfste. Der Fabricant, der nach Amerika Waaren versenden will, hat sich bei dem nächsten amerikanischen Consul einzufinden, eine specificirte Calculation ihres Preises einzureichen und womöglich zu beschwören. Amerikanische Agenten durchziehen unsere Fabrikdistricte, um unsere Löhne, Selbstkosten und — Arbeitsmethoden zu „studiren“, sie werden meist mit ängstlicher Höflichkeit aufgenommen. Amerika schickt uns Schmalz von cholerakranken Schweinen, Schinken und Speckseiten voller Trichinen, wir schliefsen die Thür gegen solche „Schweinerei“ — Amerika tritt sie mit der McKinley-Bill unter dem Jubel der Deutschfreisinnigen einfach ein.

Wenn es wahr ist, dafs der Mensch die Behandlung werth ist, die er sich gefallen läfst, dann müssen wir Deutsche neuerdings ganz verzweifelt wenig werth geworden sein.

England sinnt auf eine Zolleinigung mit seinen Colonieen und würde, wenn sie gelingt, die „meistbegünstigten“ Nationen von der Concurrenz in derselben und damit aus einem Markt von 300 Mill. Menschen auch formell ausschliefsen. Es hat zwar keine Zölle, aber einen Merchandise marcs act, mit dem es die Concurrenz des Auslandes und ganz speciell Deutschlands von seinem eigenen heimischen Markt fernzuhalten oder vielmehr wegzuchicaniren versteht. Es hat zwar officiell free trade, schreibt auch allgemeine Submissionen aus, aber hat man je gehört, dafs das Ausland auch durch die lächerlichsten Schleuderpreise die englischen Submittenten mit Erfolg hätte unterbieten können? Ist in England ein Minister denkbar, der willkürlich Tausende Tonnen staatlichen Eisenbahnbedarfs ohne öffentliche Ausschreibung mit Umgehung der inländischen Werke, die bisher geliefert hatten, ins Ausland vergiebt zu einer Zeit, wo die heimischen Werke nur halb beschäftigt sind? „Es ist nicht Brauch „bei uns, Ausländern über die Gründe Rechen„schaft zu geben, welche uns bei Vergebung „öffentlicher Arbeiten mafsgebend sind“, lautete der Bescheid der englischen Behörde an ein grofses deutsches Stahlwerk, welches die englischen Submittenten sämmtlich bedeutend unterboten, aber doch die Lieferung nicht erhalten hatte und sich nun erkundigte, ob etwa ein Fehler in der Geschäftsbehandlung seinerseits die Ursache der Nichtberücksichtigung gewesen sei.

Wo die heimische Industrie so unter dem Schutz des Publikums und der Behörden steht, kann man allenfalls auf Zölle verzichten und sich die schöne Rolle eines Begünstigers des „freien Spiels der Kräfte“ in dem Bewufstsein gönnen, dafs es eben nicht Wahrheit, sondern nur eine Rolle ist, die, mit Gottesfurcht und Dreistigkeit gespielt, der „öffentlichen Dummheit“ immer noch einen Erfolg abzuringen pflegt.

England hat seine Zollautonomie selbstverständlich bewahrt und nimmt noch selbstverständlicher an sämmtlichen Vergünstigungen unserer Handelsverträge theil und zwar ohne Gegenleistung.

Rufsland befindet sich seit beinahe einem Jahrzehnt im Zollkrieg mit Deutschland, der mit dem Steigen der deutschen Getreidezölle einen immer heftigeren Charakter annahm und sich zu einer Deutschenverfolgung in Rufsland verschärfte. Der Panslavismus, die mächtigste der dunkeln Kraftströmungen, die jenes Riesenreich bewegen, drängt unaufhörlich nach dem Ocean und nach Westen; der civilisirten Welt des alten Continents wird ein blutiger Entscheidungskampf mit den Sarmaten nicht erspart bleiben, der Cäsaropapismus wird sich über kurz oder lang vor der Frage finden, ob er die Führung in jenem Kampfe übernehmen oder ihn über sich hinwegbrausen lassen will. Der Fanatismus, mit dem neuerdings alle fremden und verdächtigen Elemente in jenem Völkerconglomerat niedergetreten oder ausgeschieden werden, ist eine Kriegserklärung voll finsterer Entschlossenheit an die Cultur unserer Tage. Der Monarchismus dieser gewaltigen Despotie sucht sich nicht mehr wie am Anfang unseres Jahrhunderts im Anschlufs an die Monarchieen Europas zu stärken und zu sichern, sondern schickt sich an, zur Vergewaltigung der vier Kaiserreiche, die ihm den Weg zum Meere sperren, sich mit dem ihm feindlichsten Princip der „einen und untheilbaren Republik“ zu einem Bündnifs zu vergesellschaften, dessen Bedrohlichkeit durch seinen inneren Widerspruch und durch die stillen Vorbehalte beider hohen Verbündeten nicht geringer, sondern höchstens weniger dauernd gemacht wird. In solchen politischen Entscheidungen spielen, namentlich in Rufsland, die materiellen Landesinteressen keine oder doch nur eine untergeordnete Rolle. Der Drang, für Krieg und Frieden unabhängig vom Ausland und namentlich vom feindlichen Ausland zu sein, hat dort hinter hohen Schutzzöllen um ungeheuern Preis zwar leistungsfähige

Industrieen geschaffen, aber auch die Verkehrsstrafsen vernachlässigt, den Landbau tief geschädigt und die industriellen Nachbarreiche zu Retorsionszöllen gereizt, die schwer auf der russischen Landwirthschaft lasten. Wo früher thurmhohe Freundschaft wohnte, da glüht jetzt bitterer Hafs diesseit und jenseit der Grenze. Dieses Land allein hat keinen Anspruch auf die Zollherabsetzungen der neuen Handelsverträge; werden sie ihm trotzdem gegen eine Gegenleistung bewilligt, und es scheint, als ob das im Rahmen und im Sinne der Verhandlungen läge, so wäre das wohl ein versöhnender Schritt nach jener Seite, aber auch ein schwerer Schlag gegen die Landwirthschaft unserer Ostprovinzen, denen mindestens gleichzeitig anderweite Garantieen dafür geschaffen werden müfsten, dafs der einheimische Markt ihrer Getreideproduction zu erträglichen Preisen offengehalten und nicht ferner als Tanzplatz für die internationale Productenbörse preisgegeben wird.

In diesem Fall, wo ein Meistbegünstigungsvertrag nicht vorliegt, wird also die Meistbegünstigung selber voraussichtlich freiwillig — vielleicht gegen eine oder die andere Gegenconcession — auch an Rufsland gegeben.

Gerade das Beispiel von Rufsland, welches keine Meistbegünstigungsverträge hat, aber doch von den Begünstigungen thatsächlich nicht ausgeschlossen werden wird, beweist, wie wenig das Meistbegünstigungsrecht es werth ist, dafs man sich um seinetwillen schwere Verpflichtungen auferlegt. Die zwingende Logik der Thatsachen verbietet einfach, dafs befreundete Staaten sich in Hauptsachen nicht auf dem Fufs gegenseitiger Meistbegünstigung behandeln. Nun können ja Tarifpositionen sehr wichtige Hauptsachen sein, aber sie sind es doch nicht immer. Ob wir einen Roggenzoll haben oder nicht, ist für Rufsland wichtig, aber für diejenigen gleichgültig, die keinen Roggen bauen und ausführen, dahin gehören u. a. England, Holland, Belgien, Italien, oder bei denen diese Ausfuhr nur geringes Interesse hat, wie Frankreich, Spanien, ja selbst Oesterreich. Ob wir hohe oder niedrige Weinzölle haben, ist für Oesterreich, Italien, Frankreich, Spanien, Schweiz, die Balkanstaaten u. s. w. von Interesse, für Dänemark, Schweden, Norwegen, Rufsland, England, Holland, Belgien kaum. Hat es demgegenüber Sinn, dafs wir uns verpflichten, den Nichtinteressirten ebenfalls die Concessionen zu machen, auf welche die Interessirten Werth legen müssen, und widerspricht es nicht noch mehr Allem, was in Handel und Wandel als Vernunft, Recht und Herkommen gilt, dafs wir Tarifconcessionen, mit denen wir uns Absatzgebiete und Einfuhrmöglichkeit bei einem Nachbarstaat für unsere Fabricate erkaufen wollen, sofort und ohne Gegenleistung auch unseren wirthschaftlichen Gegnern, unseren Concurrenten, ja sogar unseren politischen Feinden zu machen gehalten sein sollen, die gar nicht daran denken, uns ihre Märkte zu öffnen? Heifst das nicht einen Preis auf die Unzugänglichkeit setzen und die Coulanz bestrafen und verhöhnen? Wenn Andere ein Interesse daran haben, die gleichen Concessionen zu erhalten, so müssen sie doch mindestens den gleichen oder entsprechenden Preis bezahlen, sonst erhalten sie ja nicht die gleiche, sondern eine viel höhere Begünstigung als der ursprüngliche Contrahent, der eine Gegenleistung zugestanden hat. Das aber ist doch der Gipfel des „ganz vollkommenen Widerspruchs“.

Der Preis, den wir durch Herabsetzung und Bindung unserer Zölle mit den Vertragsstaaten für die Sicherung eines gemeinsamen Absatzgebietes von etwa 140 Millionen Menschen auf 12 Jahre zahlen, ist demnach infolge des Umstandes viel zu hoch, dafs die von uns gewährten Zollerleichterungen auf Grund der unglücklichen Meistbegünstigungsclausel auch an England und Frankreich ohne Gegenleistung übergehen, an Rufsland und Amerika gegen ungenügende Gegenconcessionen und ohne dafs dieselben ihre Grenzen ebenfalls entsprechend zu öffnen brauchen. Wir gewähren England, Amerika, Frankreich und wahrscheinlich auch Rufsland wirkliche Meistbegünstigung, die ihnen die Einfuhr in die Vertragsländer und bei uns selbst ebenso möglich macht, wie unseren verbündeten Vertragsstaaten, sie nehmen diese werthvollen Erleichterungen als Recht in Anspruch, behandeln uns dafür aber nach wie vor nur ebenso schlecht, wie alle anderen, die sie ja ebenfalls von ihren Gebieten nach Möglichkeit auszuschliefsen bestrebt sind. Frankreich macht den Abschlufs eines spanischen Handelsvertrages sogar davon abhängig, dafs Spanien unsern Haupteinfuhrartikel, Sprit, mit Prohibitivzoll belege, und erhält von uns, trotz dieses frechen Fufstrittes, das Recht der meistbegünstigten Nation anstandslos sogar für die Weinzollermäfsigung zugestanden, die wir Italien auf Grund des Artikels 11 des Frankfurter Friedens machen konnten, ohne Frankreich das Gleiche zugestehen zu müssen. Wenn jener Artikel 11 überhaupt jemals einen ehrlichen Sinn gehabt hat, was man nachgerade allerdings bezweifeln möchte, liegt eine solche Pflicht nicht vor. Derselbe bestimmt nämlich, dafs ohne Gegenleistung der Grundsatz der Meistbegünstigung den Handelsbeziehungen beider Nationen zu Grunde gelegt werden soll für alle Vergünstigungen, welche an England, Belgien, die Schweiz, Oesterreich und Rufsland ertheilt werden. Italien ist also nicht eingeschlossen und der natürliche Mensch denkt selbstverständlich, dafs Deutschland den Italienern Vergünstigungen zu theil werden lassen könne, ohne sie auch an

Frankreich ertheilen zu müssen. Aber nein! Man deducirt: Wir haben mit Oesterreich nicht nur Tarifvertrag, sondern aufserdem auch noch Meistbegünstigungsvertrag, also kommt der den Italienern bewilligte Zollnachlafs auf Wein auch Oesterreich zu gute und damit auf Grund von Artikel 11 auch Frankreich. Der Meistbegünstigungsvertrag mit Oesterreich aber bestand doch 1871, als der Friede mit Frankreich abgeschlossen wurde, bereits 3 Jahre, und Artikel 11 bildet also eine Ausnahme vom Meistbegünstigungsrecht. Nichtsdestoweniger hat die Reichsregierung, wie es scheint, den Anspruch Frankreichs, seine Weine zu den Italien bewilligten Sätzen in Elsafs einzuführen, wenigstens stillschweigend anerkannt.

Wenn irgendwo, so ist im Laufe den Generationen hier bei der Meistbegünstigung einmal wieder Vernunft zu Unsinn, und Wohlthat in geistloser Buchstabengerechtigkeit zur Plage geworden. Hier lag die Hauptaufgabe unserer Handelspolitik beim Ablauf unserer Verträge. Dieser Rattenkönig unerträglicher Verpflichtungen und confuser Zusagen mufste, ehe man auch nur eine einzige Tarifposition band, ein für allemal gelöst werden. Statt dessen hat man die Sünden der Väter den Kindern zu schwerer und schädlicher Fessel für 12 Jahre um Hände und Füfse gewunden. Und es wäre gewifs möglich gewesen, das Ziel zu erreichen. Oesterreich und Italien hatten zu dringende Veranlassung, abzuschliefsen, und wenn wir Tarifverträge mit Oesterreich, Italien, Belgien, Schweiz u. s. w. haben, konnten sie uns und wir ihnen gegenüber doch auf Meistbegünstigung bezüglich der Tarife verzichten, wenn die Verträge auch nur einigermafsen brauchbar und sachlich waren. Oder wenn man die Tarife für 12 Jahre nach oben band, warum denn nicht auch nach unten? Dann wäre die Meistbegünstigungsclausel bezüglich der Tarife absolut unnütz und damit auch alle die Unglaublichkeiten beseitigt gewesen, die jetzt fremde Interessen zu Herren in unserm Hause machen. Bis in die 60er Jahre waren die Zolltarife durchaus nicht ohne weiteres in die Meistbegünstigung einbezogen, sondern auf Schiffahrt, innere Abgaben, Abfertigung, Rechtsstellung u. s. w. beschränkt, denn in den Verträgen jener Jahre findet sich, dafs auf einzelnen Grenzstrichen, „rechts oder links der Elbe" oder „über See eingehend", „auf dem Wasserweg" eingehende Güter offenbar Ausnahmezollsätze genossen, die dem Meistbegünstigungsrecht nicht unterlagen. Statt dessen hat man in den jetzigen Verträgen sogar die Eisenbahntarife in die Meistbegünstigung noch einbezogen und die Einfuhr „auf dem Seeweg", also auch aus unseren Colonieen, den anderen gleichgestellt und dadurch eine werthvolle, bisher bestandene Ausnahmemöglichkeit beseitigt. Es spitzt sich eben Alles auf freihändlerische Principien zu. Unsere Staatsbahnverwaltung wird heimliche Refactien nicht einführen, dafs man aber anderwärts bestehende, sogar vertragsmäfsige derartige Begünstigungen des einheimischen Handels nicht abschaffen wird, bezweifelt wohl ernstlich Niemand. Die Zeitungen wissen schon jetzt so wunderbare Dinge über diesen Gegenstand zu erzählen, und man hört, dafs die daraus sich für Deutschland ergebenden Schlufsfolgerungen an der Donau sehr „peinlich berührt" haben sollen. Die Thatsache aber in Abrede zu stellen, hat man aber trotzdem nur in einer Form versucht, die lediglich eine Bestätigung derselben bildet.

Wenn diese Sache so liegt, wie aus dem bisher bekannt Gewordenen angenommen werden mufs, so ist der Vorgang sehr geeignet, zur Vorsicht zu mahnen und den Werth der „Concessionen und Bindungen" für Deutschland recht wenig sanguinisch beurtheilen zu lassen. Nicht laut genug kann die Gefährlichkeit jener unerhörten Vertragsbestimmung betont werden, dafs ein Staat verpflichtet sein soll, für das Ausland die Durchfuhr- und Einfuhrtarife nach den billigsten Sätzen zu normiren, zu denen das betreffende Gut irgendwo im Inland gefahren wird. So kann wenigstens der Art. 15 Al. 1 gedeutet werden. Es heifst daselbst:

> „Art. 15. Auf Eisenbahnen soll sowohl hinsichtlich der Beförderungspreise als der Zeit und Art der Abfertigung kein Unterschied zwischen den Bewohnern der Gebiete der vertragschliefsenden Theile gemacht werden. Namentlich sollen die aus den Gebieten des einen Theiles in das Gebiet des anderen Theiles übergehenden oder das letztere transitirenden Transporte weder in Bezug auf die Abfertigung, noch rücksichtlich der Beförderungspreise ungünstiger behandelt werden, als die aus dem Gebiete des betr. Theiles abgehenden oder darin verbleibenden Transporte."

Wie es gemeint ist, werden wir ja wohl noch erleben. Zwölf Jahre sind eine lange Zeit!

* * *

Landwirthschaft und Industrie haben mit dem Abschlufs der Verträge, als mit einer Thatsache zu rechnen. Sie müssen sich, wie die Bewohner einer zerschossenen Stadt, auf veränderter Basis neu einrichten; um einen Theil der Trümmer wird sich Moos und Epheu ranken, andere werden ordentlich aufgeräumt der Nachwelt zeigen, dafs hier einmal bombardirt worden ist, an anderen Stellen werden sich neue Häuser neben den alten erheben und schönere wie diese, und nach Jahren und Tagen werden diejenigen sagen, die dann von uns noch übrig geblieben sind: „So! nun ist auch das ja wohl überstanden, es hätte noch schlimmer kommen können, aber — nöthig wäre es nicht gewesen!"

Wir aber, die wir, obwohl auf Mancherlei gefafst, von dem Umschwung der Dinge in englisches Fahrwasser vollständig überrascht wurden, wir können uns den Vorwurf nicht ersparen, dafs wir bei dieser Gelegenheit nicht wie die klugen Jungfrauen anzuschauen gewesen sind. Der Reichstag — abgesehen natürlich von den wenigen Tapferen, die auch hier den Muth und die Kraft hatten, einmal wieder gegen den Strom zu ringen — hat sich in dieser zweifellos rein materiellen und wirthschaftlichen Frage wie gewöhnlich auf den Standpunkt der Fractionspolitik gestellt und der Welt das wunderbare Schauspiel eines corporativen Wettrennens um parlamentarische „Macht und Möglichkeit“ geboten. Ein solches ist ja nun natürlich besser zu leisten, wenn man nicht nur mit dem Strom, sondern auch mit dem Wind geht. Voraussetzung dabei ist freilich, dafs es nur auf die gröfste Geschwindigkeit ankommt und nicht darauf, wohin man geräth. Die Geschwindigkeit ist denn auch in ganz unübertroffenem Mafse geleistet worden, zuletzt war es ein wildes Reiten auf Leben und Tod, um den Anschlufs nicht zu verfehlen, und auf gar manchen Reiter pafste das Wort des Dichters: „Er erreichte den Hof mit Müh' und Noth!“

Wenn Landwirthschaft und Industrie angesichts dieser Erscheinung noch zu glauben vermöchten, dafs ihre Lebensinteressen im Reichstage bei dieser Gelegenheit ausreichend vertreten gewesen seien, so dürften sie noch recht bittere Erfahrungen vor sich haben. Denn, wenn man bezüglich der Tarifirungen in den neuen Zollverträgen gesagt hat und vielleicht auch sagen konnte: „Es hätte noch schlimmer kommen können!“ so ist darauf zu bemerken, dafs wir noch lange nicht am Ende, sondern noch eben am Anfang unserer zwölf Jahre sind und dafs alle Anzeichen mit Fracturschrift dafür sprechen, dafs es während derselben auch „noch anders und schlimmer kommen wird“. *Bi.*

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Genaue Schnellmethode zur Bestimmung des Phosphors in Stahl und Roheisen.

Das nachstehend beschriebene Verfahren, welches ich seit längerer Zeit unter ständiger Controle durch anerkannt genaue Methoden anwende, bezweckt, wie viele neuere Verfahren, die Bestimmung des Phosphorgehalts durch directe Ermittlung der Menge des Ammonphosphordodekamolybdats ohne dessen Umwandlung in das Magnesiasalz. Veranlafst wurde ich zu demselben durch die sehr interessante Arbeit von E. E. Metz: „Densimetrische Bestimmung des Phosphors im Roheisen“ (Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1891, 2. Heft),* nach welcher derselbe, zurückgreifend auf frühere Arbeiten Poppers (erw. Zeitschr. 1877 und 1879), den Molybdänniederschlag ohne Filtriren, Auswaschen und Trocknen durch drei Pyknometerwägungen bestimmt. Die von Hrn. Metz angeführten Belege sind sehr gut; doch ist das Verfahren als Schnellmethode nicht zu gebrauchen, schon weil man die Lösung mindestens bis auf Zimmertemperatur erkalten lassen mufs, ganz abgesehen davon, dafs die mehrfachen Pyknometerwägungen mit Eisensalzlösungen und die stets wiederkehrenden Ausrechnungen zeitraubend und lästig sind. Da diese Uebelstände von dem sonst sehr guten Verfahren wohl kaum zu trennen sind, habe ich es vorgezogen, das darin angewandte Poppersche Princip zu verlassen und mich auf die Anwendung des Pyknometers in anderer Weise zu verlegen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 8, S. 671.

In der bekannten Formel, nach welcher das wirkliche Gewicht X eines Niederschlages auf densimetrischem Wege bestimmt wird:

$$X = \frac{S}{S-s} (G-g)$$

ist S das spec. Gew. des Niederschlages, s das spec. Gew. der Lösung, G das Gewicht von Pyknometer + Niederschlag + Lösung und g das Gewicht von Pyknometer + Lösung.

Das spec. Gew. des Ammonphosphordodekamolybdats ist (nach E. E. Metz) S = 3,252 bei einem Phosphorgehalt von 1,73 %. Richtet man nun ein Verfahren so ein, dafs auch das spec. Gew. der Lösung, s, im voraus bekannt ist, so ist dadurch, wie eine einfache Betrachtung zeigt, auch g gegeben. Das Gewicht g des Pyknometers + Lösung richtet sich lediglich nach der Temperatur. Man hat also bei Anwendung einer Lösung von bekanntem spec. Gew. nur nöthig, das Gewicht des mit der Lösung gefüllten Pyknometers bei den verschiedenen Temperaturen zu bestimmen, um daraus eine Gewichtstabelle für alle vorkommenden Fälle herzustellen. Für die Praxis ist es einfacher und völlig genügend, zwei recht genaue Wägungen bei weit auseinanderliegenden Temperaturen zu machen, um festzustellen, um wieviel das gefüllte Pyknometer p. Grad Temperaturzunahme an Gewicht abnimmt, um daraus die Gewichtstabelle für g anzufertigen.

Diese Operation, die man vielleicht dem Titerstellen bei Mafsanalyse vergleichen könnte, hat man bei gleicher Lösung für jedes Pyknometer nur einmal zu machen: eine Controle und Berichtigung der Gewichte ist nur bei Herstellung neuer Lösung, von der man übrigens grofsen Vorrath halten kann, nöthig.*

Ich benutze als Lösung eine 1procentige Salpetersäure mit dem spec. Gew. s = 1,002. Bei einem Pyknometer ergab sich beispielsweise g bei 8° = 60,4150, bei 17° = 60,3700 g; die Gewichtsabnahme p. Grad Temperaturzunahme ist also 0,005 g und demnach die Tabelle:

| | | |
|---|---|---|
| bei 8° C. | g = | 60,4150 g |
| „ 9° „ | „ = | 60,4100 „ |
| „ 10° „ | „ = | 60,4050 „ |
| „ 11° „ | „ = | 60,4000 „ u. s. w. |

Die Ausführung der Methode ist nun folgende: 5 g (genauer 5,0008 g) Untersuchungssubstanz, z. B. Stahl, werden in bekannter Weise in einem hohen Becherglase in Salpetersäure 1,20 gelöst, mit Kaliumpermanganat oxydirt, das Manganüberoxydhydrat mit Salzsäure oder Oxalsäure reducirt, die klare Lösung mit Ammonnitrat versetzt und dann der Phosphor durch einen grofsen Ueberschufs von Molybdänlösung ausgefällt. Nachdem man einige Minuten lang stark geschüttelt hat, läfst man den Niederschlag unter Schiefstellen des Becherglases absitzen und entfernt nach etwa 15 bis 20 Minuten die überstehende klare Lösung durch Abheben oder vorsichtiges Abgiefsen. Die folgenden Operationen nehme ich zur möglichsten Vermeidung von Temperaturerhöhungen durch Lampen u. s. w. im Waagezimmer vor, wo auch die erwähnte Lösung (1,002), das Pyknometer und die Trockentücher stets aufbewahrt werden. Man bringt den Niederschlag vermittelst eines mit der Lösung 1,002 gefüllten Spritzfläschchens möglichst vollständig auf ein gut ziehendes Filter von 6 bis 7 cm Durchm., wäscht ihn mit der Lösung aus, spritzt ihn dann mit derselben unter Zuhülfenahme eines zweiten kleinen Trichters in das Pyknometer und füllt letzteres auch mit der Lösung auf. Nach dem Schliefsen und Trocknen wird das Pyknometer + Niederschlag und Lösung gewogen = G. Mit einem Tauchthermometer bestimmt man dann die Temperatur im Pyknometer, hiernach aus der Tabelle g, und zieht dieses von G ab. Die Hälfte dieser Differenz (G—g), ist der Procentgehalt der Untersuchungssubstanz an Phosphor.

* Anmerkung: Die Annahme, dafs im allgemeinen die Gewichtsabnahme des gefüllten Pyknometers genau proportional der Temperaturzunahme sei, ist zwar nicht zulässig; doch ist bei den geringen Temperaturunterschieden im Waagezimmer der mögliche Fehler, wie auch die praktische Probe bestätigt, verschwindend.

Es ist nämlich das Gewicht des Niederschlages (s. oben)

$$X = \frac{3,252}{3,252 - 1,002}\,(G - g)$$

also der Procentgehalt an Phosphor

$$= \frac{3,252}{3,252 - 1,002} \cdot (G - g) \cdot \frac{1,73}{5,0008}$$

$$= \frac{3,252\ .\ 1,73}{2,25\ .\ 5,0008}\,(G - g)$$

$$= \frac{5,62596}{11,2518}\,(G - g)$$

$$= 0,5000\,.\,.\,(G - g).$$

Als Beispiele mögen die Untersuchungen einer Bessemerstahl- und einer Spiegeleisenprobe dienen:

1. 5 g Bessemerstahl wurden in 80 cc Salpetersäure 1,20 in einem grofsen Becherglase gelöst, zum Sieden erhitzt, mit 15 cc Kaliumpermanganat (20 g in 1 l) oxydirt, das Manganüberoxydhydrat mit $7^1/_2$ cc Salzsäure 1,19 reducirt, die klare, von freiem Chlor freie Lösung mit 25 cc concentrirter Ammonnitratlösung (1100 g in 1 l) und 80 cc 5 bis 6procentiger Molybdänlösung versetzt und mehrere Minuten ohne Glasstab kräftig geschüttelt. Nach etwa 15 Minuten wurde die klare Flüssigkeit vorsichtig abgegossen und der Niederschlag in der angegebenen Weise ausgewaschen, in das Pyknometer gebracht und gewogen.

Das Gewicht war . . . . . . . . . G = 60,5580 g
Das Thermometer zeigte 17° C., dem entsprach in der Tabelle das Gewicht . . . . . . . . . . . . . . g = 60,3700 „
Differenz . . . . . . . . = 0,1880 g
also Phosphorgehalt . . = 0,094 %
Die Controlbestimmung (nach v. Reis) ergab . . . . . . . . . . . . . . 0,093 %

2. 5 g Spiegeleisen wurden in 60 cc Salpetersäure 1,20 gelöst, nach vollendeter Lösung Grafit und Kieselsäure abfiltrirt, mit 20 bis 30 cc Salpetersäure ausgewaschen, das Filtrat zum Sieden erhitzt, mit 70 cc Kaliumpermanganatlösung (20 g in 1 l) versetzt, das Manganüberoxydhydrat zum gröfsten Theil mit einer Lösung von neutralem oxalsauren Kali, der Rest mit Chlorammonlösung reducirt und im weiteren wie vorhin verfahren.

Es ergab sich . . . . . . G = 60,5310 g
das Thermometer zeigte 18° C, dem entsprach . . . . . . g = 60,3650 „
Differenz . . . . . . . . . . = 0,1660 g
also Phosphorgehalt . . . . . = 0,083 %
die Controlbestimmung ergab . 0,080 „

Die Aenderung in der Reduction des Manganüberoxydhydrats wurde gewählt, da der hohe Kohlenstoffgehalt des Spiegeleisens sehr viel Permanganatlösung zur völligen Oxydation erfordert, und die hierdurch entstehende grofse Menge von Manganüberoxydhydrat die Reduction mit Salzsäure unthunlich erscheinen liefs, andererseits aber auch ein geringer Ueberschufs von Oxalsäure

die Ausfällung des phosphormolybdänsauren Ammons aufserordentlich verzögert.

Die Fehlerquellen der Methode sind folgende: Kleine Mengen des Niederschlags gehen verloren bei dem Abgiefsen der klaren Lösung, durch Hängenbleiben am Becherglase und dem Filter und bei dem Schliefsen des Pyknometers. Da diese Gesammtmenge aber sehr gering ist und nur etwa $^1/_{60}$ derselben im Resultat als Phosphorgehalt erscheint, so leuchtet es von vornherein ein, dafs man sie vernachlässigen kann. Um jedoch ganz sicher zu sein, habe ich in einer Reihe von Fällen diese Mengen gesammelt und so genau wie möglich als Magnesiapyrophosphat bestimmt. Ich erhielt bis 0,0002 g = 0,001 % Phosphor,* wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dafs hierin ein Theil des Siliciumgehalts des Stahls auftritt. Eine Vernachlässigung dieses Fehlers ist wohl unbedenklich. Durch Anwendung eines mir nicht zur Verfügung stehenden Saugfilters liefse sich diese Fehlerquelle wohl noch verringern und nebenbei auch eine Beschleunigung des Verfahrens erreichen, da bei kräftigem Schütteln die Ausfällung der Phosphorverbindung schon in etwa fünf Minuten beendet ist.

Eine weitere Fehlerquelle könnte in ungenauer Temperaturbestimmung liegen. Um diese ganz sicher zu vermeiden, bestimmt man jedesmal nach beendeter Wägung mit einem Tauchthermometer die Temperatur der Flüssigkeit im Pyknometer, wodurch nur geringe Zeit beansprucht wird.

Man könnte noch einwenden, dafs die 1procentige Salpetersäure nicht genau das spec. Gewicht 1,002 habe oder auf die Dauer behalte, und dafs sich damit auch der Werth von g ändere. Allein eine einfache Prüfung der obigen Rechnung ergiebt, dafs die Methode hierin gar nicht empfindlich ist. Ob man 1,002 oder 1,003 setzt, ist für das Resultat ziemlich gleichgültig. Bei dem Werthe g tritt ein Fehler unter 2 mg in der dritten Decimalstelle des Resultats nicht mehr auf; doch ist auch eine ganz genaue Prüfung und Berichtigung der Gewichtstabelle eine einfache Arbeit, namentlich wenn einmal die mittlere Gewichtsabnahme pro Grad Temperaturzunahme festgestellt ist.

Den ersten Fehlern entgegen wirkt der Umstand, dafs der Molybdänniederschlag gewöhnlich einen geringen Gehalt an Si und Fe hat.

Im ganzen ist die durch die Summe sämmtlicher Fehlerquellen erzeugte Ungenauigkeit nicht gröfser als die durch Verschiedenheit der Filteraschen bei den gewöhnlichen Gewichtsanalysen hervorgerufene.

Das beschriebene Verfahren habe ich bis jetzt in 44 Fällen, die sich auf Untersuchung von Bessemerstahl, Thomasstahl und Spiegeleisen mit ungefähr 0,1 % Phosphor beziehen, nach einer anerkannt genauen Methode geprüft und folgende Resultate erhalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| In 11 | Fällen | Differenz | = 0 |
| „ 12 | „ | „ | = ± 0,001 % |
| „ 7 | „ | „ | = ± 0,002 „ |
| „ 5 | „ | „ | = ± 0,003 „ |
| „ 3 | „ | „ | = ± 0,004 „ |
| „ 6 | „ | „ | = ± 0,005 „ |

Meistens ergab die neue Methode ein höheres Resultat als die ältere.

Die angewandten Controlmethoden waren die ursprüngliche Stöckmannsche Glühmethode und die Modification derselben durch von Reis, die im wesentlichen genau nach Vorschrift ausgeführt wurden. Doch habe ich die Phosphorsäure nur dann gleich aus der ammoniakalischen Lösung des Molybdänniederschlags gefällt, wenn diese ganz wasserklar war. Bei der geringsten Färbung oder Trübung habe ich erst durch ungefähres Neutralisiren mit Salzsäure und langes Stehenlassen die Verunreinigungen, $SiO_2$ u. s. w. abgeschieden. Vielfache Vergleichsversuche haben mir ergeben, dafs durch Unterlassen dieser Vorsicht bei Bessemerstahl bis 0,06 % zu hohe Resultate erzielt wurden.

Ueber das Arbeiten mit Pyknometern hat Popper (a. angef. Orte) ausführliche allgemeine Vorschriften gegeben, die aber hier zum grofsen Theil nicht angewandt zu werden brauchen. Aufser der schon angeführten Verhaltungsregel, die bezweckt, ein Anwärmen des Pyknometers von aufsen und dadurch eine Ungleichmäfsigkeit der Temperatur im Innern desselben möglichst zu vermeiden, ist im wesentlichen darauf zu achten, dafs das Pyknometer keine einspringenden Winkel habe, die das Trocknen erschweren, und dafs es sich langsam schliefsen lafse.

Der eingeriebene Theil des Stöpsels sei möglichst cylindrisch und seine obere Fläche genau horizontal. Die von mir angewandten Pyknometer haben 40 bis 45 cc Inhalt und reichen aus, wenn die Menge des Molybdänniederschlags 0,7 g nicht übersteigt. Für höhere Gehalte mufs man gröfsere Pyknometer oder kleinere Untersuchungsmengen nehmen.

Zur Ausführung einer Phosphorbestimmung im Stahl gebrauche ich in der Regel 50 Minuten, wobei ich bemerken mufs, dafs ich genöthigt bin, mit Spirituslampen zu arbeiten. Wo Gas und Saugfilter zur Verfügung steht, wird man, wie ich sicher glaube, in 30 bis 35 Minuten eine Bestimmung machen können, die den anerkannt genauesten gleichkommt. Um so eher würde dies der Fall sein, wenn es gelingen sollte, die Oxydation der organischen Verbindungen rascher zu bewerkstelligen, wenn z. B. die chemischen Fabriken ein

---

* Das Gewicht der pyrophosphorsauren Magnesia war mit Filterasche = 0,001 g, die Filterasche (Mittel aus 5 Bestimmungen) wog 0,0008 g, es blieb somit für die pyrophosphorsaure Magnesia 0,0002 g = 0,001 % P. Als Werthbestimmung ist diese Zahl ohne Belang, doch illustrirt sie die Geringfügigkeit des gemachten Fehlers.

sicher phosphorfreies Wasserstoffsuperoxyd liefern würden.

Bei Roheisen dauert die Methode, da Kieselsäure und Grafit abgeschieden werden müssen, länger, ist aber auch in etwa 2 Stunden auszuführen. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dafs sich dieses Verfahren nicht blofs auf Eisen- und Stahlsorten beschränkt, sondern, mit passenden Abänderungen, überall anwendbar ist, wo der Phosphor als Molybdänverbindung abgeschieden wird.

Unterwellenborn. *R. Zimmermann.*

**Beitrag zur Bestimmung des Aluminiums in Stahl u. s. w.**

Bei der fortwährend steigenden Verwendung des Aluminiums bezw. Ferroaluminiums zur Herstellung von dichten und blasenfreien Güssen ist es für den leitenden Beamten von grofsem Interesse, möglichst schnell zu erfahren, wieviel Aluminium von dem Stahle absorbirt worden ist da die Eigenschaften des Gusses von den zugeführten Mengen des Aluminiums abhängig, und schon bei kleinen Abweichungen andere sind.

Ist auch häufig die Praxis ausschlaggebend, d. h., hat der Meister den Auftrag, auf jede Charge die gleiche Quantität Aluminium zu verwenden, so ist damit nicht immer gesagt, dafs auch der Stahl stets dieselben Mengen Aluminium enthält. Da die Art und Weise des Zusetzens nicht immer dieselbe ist, so kann es sich bei langsamem Zusetzen ereignen, dafs das Aluminium vollständig in die Schlacke gegangen ist und sich in der That im Gusse keine Spur Aluminium nachweisen läfst, wodurch der Zweck vollständig verfehlt wäre. Eine Controle wäre nur durch eine genaue Aluminiumbestimmung wie folgende auszuführen.

Von dem betreffenden Stahle werden 5 bis 10 g Bohrspähne in einer genügend grofsen Platinschale mit reiner Salpetersäure 1,2 behandelt und nach dem vollständigen Lösen zur Trockne verdampft, die Trockensubstanz wird alsdann auf einem Brenner vorsichtig erhitzt und unterm Abzuge bis zur vollständigen Entfernung der salpetrigsauren Dämpfe geglüht. Die erhaltenen Oxyde werden im Achatmörser fein gerieben, alsdann in der zum Lösen des Stahles benutzten Platinschale oder besser in einer Silberschale mit thonerdefreiem festen Kalihydrat geschmolzen und geglüht. Nach dem Erkalten wird die Schmelze mit heifsem Wasser behandelt, filtrirt und ausgewaschen. Das Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert und mit Ammoniak, wie üblich, die etwa vorhandene Thonerde gefällt, welche als solche gewogen wird. Bei basischem Martinstahl erhält man die Thonerde absolut frei von Kieselsäure, wogegen die aus saurem Martinstahl, Tiegelstahl und Ferroaluminium erhaltene mit Kieselsäure verunreinigt ist. In diesem Falle wird die im Platintiegel gewogene Thonerde mit reiner Flufssäure versetzt, auf dem Wasserbade eingedampft und geglüht, wobei die Kieselsäure als Kieselfluorwasserstoffsäure entweicht.

Selbstverständlich sind bei den Filtrationen nur Filter zu verwenden, welche vorher mit Säure extrahirt und mit Wasser rein ausgewaschen sind. In gleicher Weise sind auch nur mit Säure ausgekochte Bechergläser zu verwenden.

Die nach dieser Methode erhaltenen Resultate entsprechen vollständig den Anforderungen, und hatte Unterzeichneter nicht selten Gelegenheit, durch Anwendung dieser Methode Stahlproben mit nur $^1/_{100}$ % Aluminium mit Sicherheit von gleichen Producten zu unterscheiden, denen kein Aluminium zugesetzt worden war. Zur Bestimmung dieser geringen Mengen wurden mindestens 10 g Substanz eingewogen. Das zur Anwendung gelangende Kalihydrat wurde aus der Fabrik von Dr. Marquart in Bonn bezogen.

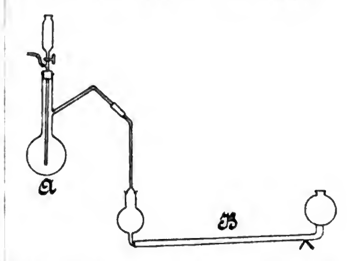
Auch bei anderen Verbindungen wie Bronze, Kupfer, Stahl und Ferroaluminium ist diese Methode in gleicher Weise anwendbar.

Von den Herren Collegen, welchen Unterzeichneter diese Methode empfahl, wurden mit gleicher Sicherheit die geringsten Mengen von Aluminium bestimmt und geben diese Ergebnisse Veranlassung, diese Methode, welche voraussichtlich besonders in Eisenhüttenlaboratorien eine freundliche Aufnahme finden wird, zu veröffentlichen.

*W. Schoeneis.*

**Zur Bestimmung von Schwefel im Eisen und Stahl von Dr. W. Thörner.**

Der hierzu benutzte Apparat besteht aus einem Fractionskolben von etwa 300 cc Inhalt, das Ansatzrohr wird zunächst etwa 12 cm nach oben geführt




und dann schräg abwärts gebogen. Durch den Gummistopfen des Kolbens geht ein Hahntrichterrohr mit seitlichem Ansatzrohr bis zum Boden des Kolbens. Der Kolben *A* ist durch ein Stück Gummischlauch mit dem Absorptionsapparat *B* verbunden.

# Zuschriften an die Redaction.*

## Das Hängen der Gichten in den Hochöfen.

Der Artikel des Hrn. van Vloten im Februarheft dieser Zeitschrift ist wohl von allen Hüttenleuten freudig begrüfst worden und hat gewifs allgemeines Interesse erregt. Alle, die heute mit hohen Oefen und heifsem Winde arbeiten, kennen wohl das Hängen der Gichten nicht allein vom Hörensagen, sondern sind damit schon eingehend beschäftigt worden. Auch darin wird wohl Mancher Hrn. van Vloten beistimmen, dafs ein Hängen der Gichten bei Zuführung heifsen Windes seine Erklärung in der Ansammlung von Kohlenstoffausscheidungen finden kann, denn nur so läfst sich die Wirkung des kalten Windes bei dieser Art des Hängens erklären und kann auch meines Erachtens nur auf besagte angesammelte Kohlenstoffausscheidungen zurückzuführen sein, wenn das Hängen der Gichten bei garem oder übergarem Gange nur mit gröfseren Intervallen auftritt. Tritt es aber häufig — systematisch — auf, so müssen doch wohl noch andere Factoren mitwirken; denn durch den Einsturz des Gewölbes, welches sich beim Hängen gebildet haben mufs, und den dann folgenden Nachrutsch der ganzen Ofenfüllung wird die Erschütterung eine allgemeine; der Kohlenstaub und der gemahlene Koks, welche als Urheber der Störung angenommen sind, bekommen hierdurch Gelegenheit, nach unten zu gelangen; der Ofen müfste demgemäfs wieder ziemlich frei von den Hindernissen geworden sein, und einem flotten Gange dürfte für längere Zeit nichts im Wege stehen.

Das durch Kohlenstoffausscheidungen hervorgerufene Hängen kann man als harmlos bezeichnen; man nimmt es schon mit in den Kauf, zumal es ohne nennenswerthe unliebsame Nackwirkung bleibt.

Weniger harmlos aber ist das sich häufig wiederholende Hängen der Gichten, es hat dieses häufig nicht allein unregelmäfsigen Gang, es kann auch einen Rohgang im Gefolge haben. Diese Art des Hängens zu besprechen, soll der Zweck dieser Zeilen sein. Im allgemeinen herrscht die Ansicht, dafs weniger eingezogene, also mehr cylindrische Oefen das Hängen der Gichten begünstigen; es wird dabei angenommen, dafs die geringe Erweiterung eines solchen Schachtes das Nachrutschen der Beschickung erschwert und hierdurch Grund zum Hängen gegeben wird. Es wäre dieser Ansicht vielleicht eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen, wenn bei Oefen mit enger Gicht und weitem Kohlensack die Schachterweiterung sich bis unten hin in die Schmelzzone erstreckte, der erweiterte Schacht sich also dem Gestell in der Schmelzzone anschlösse; so aber haben wir, und mit Recht, die gröfste Weite über der Schmelzzone; vom Kohlensack bis zur Schmelzzone tritt eine bedeutende Verengung ein, und gerade diese ist es, welche der Bildung der Gewölbe die besten Chancen bietet. Thatsächlich hängen die Oefen denn auch meistens in der Rast, selten bis hinauf zum Kohlensack.

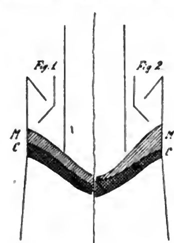
Man wird dieses am besten beurtheilen können an der Ausdehnung des Mauerwerks; die Bänder um den Ofen, falls sie nicht genügend stark sind, werden springen und genau die Stelle angeben, die als Widerlage des Gewölbes dient. Letzteres wird sich im oberen Theile des Ofens nur dann bilden können, wenn vorhandene Zinkansätze oder durch Oberfeuer sonst sich bildende Ansätze als Widerlage dienen, einerlei ob der Schacht cylindrisch oder eingezogen ist. Enge Gicht und weiter Kohlensack schützen demnach vor dem Hängen der Gichten nicht.

Man würde hiernach also ohne alles Bedenken fast cylindrische Oefen bauen können, ohne ein Hängen der Gichten mehr wie gewöhnlich befürchten zu müssen, und doch hat die Erfahrung gelehrt, dafs das Hängen der Gichten gerade in fast cylindrischen Oefen häufiger und anhaltender auftritt, als in zusammengezogenen. Der Grund hiervon ist allein in der Beschickungsweise des Ofens zu suchen.

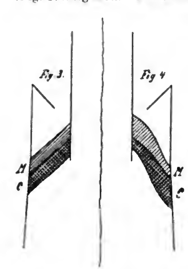
Zum guten Gange eines Ofens ist vor Allem eine richtige Begichtungsweise erforderlich, das heifst: die Koksgicht soll durch die Erzgicht völlig bedeckt werden. Die Beschickung soll lagenweise im Ofen zu liegen kommen. Bei Oefen mit enger Gicht, zumal noch mit einem Eintauchrohr versehen, läfst sich dieses leichter bewerkstelligen, als bei Oefen mit weiter Gicht. Sollte nun aber die Begichtungsweise bei ersteren keine vollkommene sein, so findet bei erweitertem Kohlensack durch Verrollen des Materials immerhin ein Ausgleich, wenn auch kein vollkommener, statt. Die unrichtige Begichtungsweise wird sich weniger merklich machen. Bei Oefen mit weiter Gicht, also mehr cylindrischen Oefen, ist es entschieden schwieriger, durch einen Begichtungsapparat der Koks- wie Erzgicht die richtige Lage zu geben; es sprechen hier Umstände mit, welche das Verrollen des Materials an Ort und Stelle direct beim Sturz beeinflussen, z. B. Frost und Nässe, sowie

* Für Artikel unter dieser Rubrik übernimmt die Redaction keine Verantwortung. *Die Red.*

sonstige Beschaffenheit des Materials. Ist nun die Begichtung eines mehr cylindrischen Ofens keine vollkommene, so wird dem Material aufser der Verwerfung, welche unter dem Eintauchrohr stattfindet, keine Gelegenheit mehr zu einem Ausgleich gegeben. Das Material kommt in der ihm durch das Eintauchrohr gegebenen Lage vor die Formen. Das systematische Hängen der Gichten nun ist, soweit ich dieses beobachtet habe, eine Folge solch unrichtiger Begichtungsweise, und auch das Schiefgehen der Gichten steht damit in engem Zusammenhang.

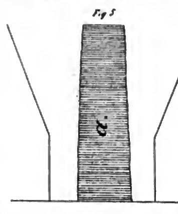



Da nun das Hängen der Gichten in einem nahezu cylindrischen Ofen nicht seiner Form, sondern seiner erschwerten Begichtungsweise wegen, wie oben angedeutet, leichter eintritt und intensiver sich zeigt, so wird ferner nur von solchem die Rede sein. Ein Ofen mit Parryschem Trichter wird das Material, falls solches stückreich ist, wie nebenstehend skizzirt (Fig. 1) aufgeben. Der Möller deckt den Koks, der Ofen wird befriedigend laufen und ein etwaiges Hängen der Gichten wird nur als das im Anfange angedeutete harmlose Hängen zu bezeichnen sein. Kommt mehr mulmiger, nasser Stein zur Verhüttung, so wird sich dieser, wie Fig. 2 zeigt, lagern. Eine nennenswerthe Verschiebung bis zum Kohlensack kann nicht erfolgen, und die Erze werden wenig vorbereitet bis zur Rast gelangen; die Reduction ist eine unvollkommene, der stückreichere Kalk, um so mehr, wenn er ungemöllert mit aufgegeben ist, rollt zum gröfsten Theil der Mitte zu, es wird sich also am Rande eine zähe Masse bilden, und die Rast wird sich verengen. Die Gelegenheit zur Bildung eines Gewölbes ist geboten. Gas wird genügend da sein, und das Oberfeuer ist unausbleiblich, selbstverständlich auch ein roher Gang selbst bei geringem Erzsatze. Wird der Ofen mit einer Langeschen Glocke, aber ohne Schütttrichter begichtet, so wird bei nasser, mulmiger Beschickung der Koks fast horizontal zu liegen kommen, die Erze aber kommen an den Rand zu liegen.




Der weitere Verlauf gleicht dem beim Parryschen Trichter.

Wird dem Material hingegen durch einen Schütttrichter die Richtung angegeben, so fällt es, falls der Ofen nicht ganz voll gehalten wird, bei stückreicher Beschickung, wie Fig. 3 zeigt. Der Ofen wird damit wie auch beim Parryschen Trichter mit gleichem Material laufen, und Grund zum hartnäckigen Hängen liegt nicht vor. Wird hingegen mit einem solchen Schütttrichter nasser, mulmiger oder überhaupt feinkörniger Stein aufgegeben, so wird das Material, wie Fig. 4 zeigt, fallen. Die Hauptmenge wird unterhalb des Rohres der Mitte zu wandern, und es bildet sich der Kegel *a* (Fig. 5) aus zäher, fester Masse. Das Hängen, welches nun eintritt, kann man mit Recht als bösartig bezeichnen, es ist unheimlich. Bei allen diesen Arten des Hängens wird die Zuführung kalten Windes nicht den gewünschten Erfolg mehr haben, man wird den Ofengang nur damit verschlechtern, indem der Ofen sich abkühlt. Man kann die Stärke und Höhe des Kegels durch Stangen, welche in verschiedener Höhe in den Ofen getrieben werden, feststellen.




Um ein Hängen des Ofens zu beseitigen, wird häufig zu einer Aenderung der Formenlage geschritten. Der Eine schiebt sie weiter in den Ofen hinein und erzielt damit die gewünschte Aenderung, der Andere zieht dieselbe zurück und ist befriedigt, ein Dritter gar legt sie höher und auch das hilft. Wäre die Begichtungsweise in allen diesen Fällen eine vollkommene, so würde auch die alte Formenlage, meines Erachtens, den Ofengang nicht beeinträchtigt haben; eine ganz geringe Aenderung des Begichtungsapparats hätte müssen ebenfalls dem Uebel steuern. Man suche also den Hauptgrund des Hängens der Gichten in der Begichtungsweise oder in der Beschaffenheit der Erze.

Eschweiler, im April 1892.

*L. Peetz.*

# Das Gefüge der Schienenköpfe.

**Antwort auf die Erwiderung des Geh. Bergraths Dr. H. Wedding** (S. 478).

Die Gründe, weswegen ich auf den Vortrag des Herrn Geheimen Bergrath Dr. Wedding nicht sofort mündlich antwortete, liegen auf der Hand; ich gab sie in der Verhandlung und in meinem Aufsatze in Nr. 9 an.

Zu Absatz 1. Die Fragen 1 und 2, die Herr Wedding sich zur leichteren Widerlegung formulirte, treffen nicht den Schwerpunkt meiner Einwendungen. Meine Behauptung, dafs der von mir geschliffene Schienenkopf die von Wedding gefundenen beiden lockeren Zonen, getrennt durch eine dichtere zwischengelagerte Zone, in der That nicht aufweise, ist nicht widerlegt. Die Frage 2 habe ich nicht aufgeworfen, ich habe sogar bewiesen, dafs man durch blofses Schleifen und Poliren zuweilen das Gefüge hervorrufen könne, aber in mangelhafter Weise. Herr Wedding behauptet auch jetzt noch das Gegentheil und bedauert, dafs es weder ihm noch sonst Jemandem gelungen sei, das „feine und herrliche Bild, welches eine gut polirte Platte zeigt, durch Photographie zu fixiren“. Dafs es ihm nicht gelungen ist, glaube ich nach dem, was ich bisher gesehen. Ich meinerseits erbiete mich, die von ihm angefertigten Schliffe zu photographiren und zu zeichnen. Herr Wedding hat meine Arbeit nicht sehr aufmerksam gelesen, oder sie, wie es scheint, aus dem Gedächtnifs beantwortet, da ihm manche Entstellungen unterlaufen sind. Z. B. habe ich nicht behauptet, dafs das Kopf- und Fufsstück der Schiene gemeinsam geschliffen sind. Vielmehr hat der Umstand, dafs sowohl der Kopf der einen als auch der Steg der andern Schiene die Kreiszonen zeigen, mich erst auf den Gedanken gebracht, dafs nicht Alles in Ordnung sei. Was W. zur Erklärung der Krümmung der mir vorgelegten Schliffläche vorbringt, ist so absonderlich, dafs es der Widerlegung kaum werth ist. Ich ersuche ihn, den Beweis dafür, dafs ein solcher Abschnitt durch Anlassen in dem Mafse krumm werden kann, praktisch zu erbringen. Sein Nachweis über das Nichtvorhandensein der Krümmung genügt nicht, wie ich früher schon bewies. Ich habe die Mikroskopie der Gesteinsschliffe mehr studirt, als W. weifs. Wenn man etwas mit blofsem Auge auf der spiegelnden Fläche sieht, das bei Betrachtung unter dem Mikroskop verschwindet, so giebt es für mich nur zwei Schlufsfolgerungen. Entweder ist das Object Eigenthümlichkeit der Fläche an sich, oder ich habe mich bei der ersten Beobachtung getäuscht. Für eine Eigenthümlichkeit des Gefüges halte ich die Erscheinung erst dann, wenn ich sie als solche unter dem Mikroskop unzweifelhaft erkenne und immer wieder hervorrufen kann. Die Nothwendigkeit des plötzlichen Ueberganges bei einer Gefügeänderung habe ich nicht behauptet. Was W. wegen des Verschwindens der Trennungsschicht in Panzerplatten bei stärkerer Vergröfserung sagt, ist unwahrscheinlich, es beweist nur, dafs man sich an polirten Platten täuschen kann; man mufs sie also ätzen. Uebrigens erbiete ich mich, auch hier den Nachweis an seinen eigenen Objecten zu führen.

Ich halte also meine Behauptung, dafs Wedding wegen des Gefüges der mir vorgelegten Schienen im Irrthum war, aufrecht.

Absatz 2. Hier möchte ich hervorheben, dafs ich nicht behauptete, ich könne nicht sehen, was Wedding sah. Ich behauptete und behaupte noch, dafs vom wahren Gefüge der mir vorgelegten Schiene weder Herr Wedding etwas gesehen hat, noch ein Anderer etwas sehen konnte. Die Prüfung der übrigen noch vorhandenen Schienenschliffe dürfte das gleiche Ergebnifs liefern. Die allgemeinen Redewendungen über Zeichnen und Photographie beweisen nur, wie wenig man stichhaltige Gründe zur Hand hat; ich habe diese Anschauungen durch Wort und That wiederholt widerlegt. Ebenso verlohnt es nicht, auf das über das Poliren Gesprochene einzugehen; auch darüber habe ich mich breit genug ausgelassen und gebe es auf, Herrn Wedding zu bekehren. In Erstaunen versetzt mich, was über das Schleifen und Aetzen von Spiegeleisen gesagt wurde; es beweist, dafs W. sehr in Eile geschrieben, oder sich mit der Aetzung von Spiegeleisen noch nicht befafste. Spiegeleisen macht keine Ausnahme, auch hier wird der weiche Theil durch Polir- und Aetzmittel zuerst angegriffen und es ist unmöglich, „die höher stehengebliebenen Theile zuerst abzuätzen, so dafs sie vertieft erscheinen“. Kenntnifs nahm ich von der Erklärung dessen, wie W. Lockerkeit und Dichtigkeit des Gefüges definirt; hiernach wird es zur unumstöfslichen Gewifsheit, dafs er sich in Bezug auf das Gefüge des Schienenkopfes im Irrthum befand und das wahre Gefüge überhaupt nicht gesehen hat. Was er jetzt über Blasenbildung sagt, ist nur ein Umgehen der directen Antwort auf meine bestimmten Einwendungen gegen seine „Poren“.

Zum Schlufs macht W. einen Gegensatz zwischen der bisher als Spielerei betriebenen mikroskopischen Untersuchung des Eisens und der erst von ihm begonnenen ernsten Bearbeitung des Gegenstandes und Einführung in die Praxis. Dieser ernsten Arbeit wage ich unbedenklich die bisher spielend gewonnenen Ergebnisse gegen-

über zu stellen. Ich fordere Herrn **Wedding** auf, klar und bestimmt anzugeben, wie und in welchen Punkten die von ihm betriebene Mikroskopie für die Praxis unmittelbar nutzbar gemacht werden kann oder gemacht worden ist. Wenn W. erst die Mikrochemie ausgebildet haben wird, kann von der Mikroskopie des Eisens methodischer Gebrauch gemacht werden, vorher schwerlich.

Strohdreschen ist auch meine Lieblingsbeschäftigung nicht. Ich halte mich aber für verpflichtet, eine Ausnahme zu machen, wenn ich sehe, dafs der Glaube erweckt werden kann, man habe Korn zu vergeben.

Herr **Wedding** hat sich endlich einer directen Entstellung meiner Worte und Absichten schuldig gemacht, indem er behauptet, es wäre mir auf die Ehrenrettung der belgischen Goliathschiene angekommen und indem er gewissermafsen andeutet, dafs dies sogar gegen deutsches Interesse geschehen sei. Wer mein öffentliches und privates Wirken und meine Anschauungen kennt, weifs mich zu beurtheilen; für die Leser, denen ich fremd bin, genügt wohl der Hinweis auf meine Worte in Nr. 9.

*A. Martens.*

Geehrter Herr Redacteur!

Mit dem Danke für die Mittheilung obiger Zuschrift verbinde ich die Antwort, dafs ich nicht beabsichtige, auf die Streitfrage weiter einzugehen. Sachlich ist sie für jeden Leser der Zeitschrift klar; persönliche Angriffe abzuschlagen, habe ich glücklicherweise nicht nöthig. Für diejenigen, welche bisher der Mikroskopie des Eisens keine Aufmerksamkeit geschenkt haben, sei nur angeführt, dafs ich natürlich nicht in der Lage bin, die Ergebnisse der von Eisen-Erzeugern wie Verbrauchern, Privaten wie Behörden von mir erbetenen zahlreichen Untersuchungen öffentlich anzuführen, dafs ich aber doch an einige literarische Arbeiten, welche von praktischen Folgen begleitet gewesen sind, erinnern darf, z. B. Gefüge der Panzerplatten, Gefüge des Drahts zu elektrischen Leitungen, Gefüge des gleichzeitig mangan- und phosphorhaltigen Eisens, Gefüge der Mannesmann-Röhren, Alles Arbeiten, welche in „Stahl und Eisen" besprochen und wiedergegeben worden sind.*

Berlin, 26. Mai 1892.

Ergebenst
*Dr. H. Wedding.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1885, IX, 489; 1886, X, 633; XII, 815; 1887, II, 82; VI, 393; 1889, IV, 263.

(Hiermit erklärt die Redaction, dafs die Angelegenheit für sie beendet sei.)

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

12. Mai 1892: Kl. 1, Sch 7753. Schwingrutsche mit Siebboden und darunter liegender voller Sohle, besonders zum Verladen von Kohle. Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

Kl. 18, M 8552. Verfahren zur vollständigen Entphosphorung von Flufseisen und zur Verhinderung der Wiederaufnahme von Phosphor. Maximilian Mannaberg und Joseph Cliff in Frodingham, County of Lincoln (England).

Kl. 20, G 7275. Feststellriegel für Kippwagenmulden. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück.

Kl. 49, P 5490. Dampfhammersteuerung. C. Prött in Hagen i. W.

16. Mai 1892: Kl. 1, D 4997. Kaliberrost zur Klassirung harter Materialien. Victor Distl und Adolf Susky in Kladno, Böhmen.

Kl. 5, L 7260. Tiefbohr- und Löffelvorrichtung. Gebrüder Lutz in Darmstadt.

Kl. 5, W 8097. Verfahren zur Erhöhung der Ergiebigkeit von Oel- und Wasserbohrbrunnen. Rob. Wagner in Oelheim b. Peine, Prov. Hannover.

Kl. 7, M 8721. Blechwalzwerk mit selbstthätiger Umführung der Bleche um eine der Walzen herum durch endlose Ketten. Hermann Meyer in Düsseldorf-Oberbilk.

Kl. 40, M 8701. Verfahren, Aluminium widerstandsfähiger zu machen. Reinhard Mannesmann in Berlin.

Kl. 49, B 13005. Vorrichtung zur Herstellung von Behältern und anderen Bauwerken aus I-förmigen Stäben und Cement. Jean Bordenave in Paris.

Kl. 49, M 8714. Mit Gasstichflamme wirkender Erhitzungs- und Schweifsflammofen. A. Mühle, in Firma J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin.

Kl. 72, G 7101. Hohlgeschofs, dessen Bodenöffnung mittels eines mit glatter Mantelfläche versehenen Stopfens geschlossen ist. Hubert Henry Grenfell in London.

Kl. 81, S 6424. Kupplung des Seils mit dem Korbe bei Seilbahnen. Per Theodor Sundberg in Domnarfvet, Schweden.

19. Mai 1892: Kl. 1, R 7056. Vorrichtung zur magnetischen Erzaufbereitung. Charles John Reed in Orange, New Jersey, Amerika.

Kl. 10, D 5127. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts. Rich. Dorstewitz in Leipzig-Reudnitz, Ernst Otto Schmiel in Leipzig-Gohlis.

Kl. 31, Sch 7903. Maschine zum Formen von Riemenscheiben, Rädern, Ringen u. dergl. Gottlieb Paul Schmidt, in Firma Webstuhlfabrik und Eisengiefserei John Lockwood in Meerane in S.

Kl. 49, K 9568. Hydraulische Blechgeschirr-Ziehpresse. Erdmann Kircheis in Aue i. S.

Kl. 49, P 5591. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von stählernen Hufeisengriffen. Zusatz zu Nr. 60060. Carl Peschek in Magdeburg-Sudenburg.

Kl. 72, H 12093. Verfahren zur Herstellung von stählernen Panzergeschossen. Robert Abbot Hadfield in Sheffield, England.

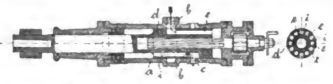
## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 40, Nr. 61845,** vom 8. November 1890. Emil Kaselowsky in Berlin. *Verfahren zur Herstellung aluminiumhaltiger Zinkniederschläge unter Benutzung des durch Patent Nr. 47457 geschützten Bades* (vergl. „Stahl und Eisen“ 1889, S. 615).

Das Bad wird dadurch hergestellt, dafs man zu 100 l Wasser 10 kg Zinksulfat oder 6 kg Chlorzink und 5 kg Trauben-, Stärke- oder Kandiszucker, sowie 350 g Aluminiumchlorid oder 200 g Aluminiumsulfat setzt. Zur Erzeugung eines Niederschlags in diesem Bade ist nur ein mäfsiger Strom, jedoch von stetiger Stärke nöthig. Von Zeit zu Zeit mufs das Zink- und Aluminiumsalz ersetzt werden. Als Anode benutzt man eine Zinkplatte.

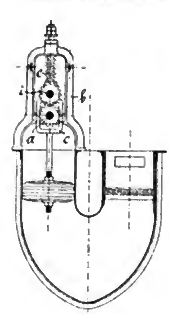
**Kl. 5, Nr. 62028,** vom 17. Juli 1891. Rud. Meyer in Mülheim a. d. Ruhr. *Gesteinbohrmaschine mit stofsendem Werkzeug und die Steuerung bewirkendem Arbeitskolben.*

In dem Cylinder *a*, welcher einen ringförmigen Zuströmungskanal *b* und bei *c* Luftabführkanäle besitzt, bewegt sich ein Kolben *d*, in welchem über den Kolben

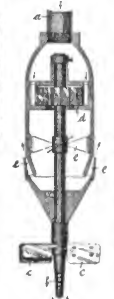


führende Kanäle *e* und unter den Kolben führende Kanäle *i* in abwechselnder Reihenfolge und dadurch gleichmäfsig vertheilt, angeordnet sind. Diese Kanäle treten beim Hin- und Hergang des Kolbens abwechselnd vor die Oeffnungen *b c* und bewirken dadurch den Ein- und Austritt des Druckmittels.

**Kl. 1, Nr. 61609,** vom 26. August 1891. Zusatz zu Nr. 44891. E. Neuerburg in Köln a. Rh. *Bewegungsvorrichtung für Kolben von Hebersetzmaschinen und Stauchsetzmaschinen.*

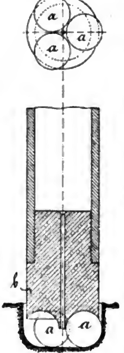


Die Antriebswelle *a* ist in den beiden Böcken *b* gelagert und geht durch eine Schleife *c* der Setzkolbenstangen hindurch, welche oben in den Böcken *b* geführt sind und von Federn *e* nach unten gedrückt werden. In den Kolbenstangen ist eine Welle *i* gelagert, die in Zahnräder der Welle *a* eingreifende Zahnräder trägt. Durch den Eingriff beider sollen beim Drehen der Welle *a* Erschütterungen der Kolben bewirkt werden, die die Bewegung des Wassers hervorrufen sollen. Die gleiche Anordnung läfst sich bei Stauchsieben anwenden.



**Kl. 5, Nr. 62069,** vom 29. Sept. 1891. Samuel John Moore in Toronto (Ontario, Canada). *Durch Flüssigkeits- oder Gasdruck getriebener Drehbohrer für Tiefbohrung.*

Das durch das Hohlgestänge *a* zugeführte Druckwasser tritt zum Theil durch die Spitze des Hohlbohrers *b* und lockert das von den Flügeln *c* gelöste Gebirge auf, während der andere Theil des Druckwassers die Turbine *d* dreht und dadurch den Flügelbohrer *cb* selbst dreht. Die vom Abwasser der Turbine *d* getriebenen Flügel *e* unterstützen die Wirkung der Turbine *d*. Das bei *e* entweichende Wasser treibt den Bohrschmand nach oben.

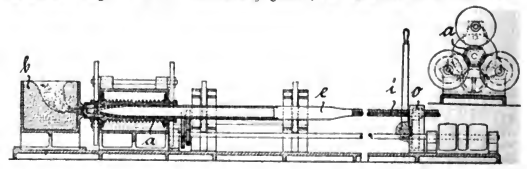


**Kl. 5, Nr. 62068,** vom 27. September 1891. Siemens & Halske in Berlin. *Verfahren zum Bohren von Gesteinen und anderen bröckelnden (nicht zähen) Materialien.*

Das Verfahren besteht darin, dafs man eine Anzahl von harten Metallkugeln *a* durch ein den Bohrkopf bildendes, die Kugeln theilweise umfassendes ringförmiges Widerlager *b* auf das Gestein aufprefst und die Bohrstange gegebenenfalls unter Einleitung von Spülwasser derart in Drehung versetzt, dafs die sowohl auf dem Gestein als auch auf dem Bohrkopf *b* rollenden — nicht gleitenden — Kugeln *a* im Kreise oder nach Bedarf in einer andern geschlossenen Curve auf dem Gestein herumgeführt werden und letzteres infolge ihres Anliegens in nur wenigen Punkten und des daraus sich ergebenden hohen Flächendrucks zermalmen. Bohrkopf *b* und Kugeln *a* können magnetisch sein, um beim Heben des ersteren letztere mitzunehmen.

**Kl. 31, Nr. 62034,** vom 1. September 1891. Howard Laue in Birmingham (Grafsch. Warwick) und E. Th. Foerster in Berlin. *Verfahren und Einrichtung zum Giefsen von Röhren.*

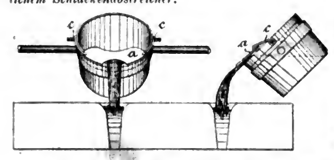
Eine wagerecht gelagerte Form *a* wird in schnelle Umdrehung gesetzt, so dafs das durch den fest-



stehenden Giefstrichter *b* in *a* eingegossene Metall als Hohlcylinder bezw. Röhre an die Formwand sich anlegt. Hierbei umgreift das rechte Ende des flüssigen Metalls das linke Ende des bei Beginn des Gusses in der Form *a* sitzenden Kolbens *e*, der mit der Form *a* sich dreht, aber auch gegen dieselbe infolge Führung seiner Spindel *i* in der Mutter *o* achsial sich verschiebt, so dafs *e* allmählich aus der Form *a* hinaustritt. In demselben Mafse nimmt er das nach rechts hin als Rohr erstarrende Metall mit, so dafs ein Rohr von unbegrenzter Länge hergestellt werden kann.

---

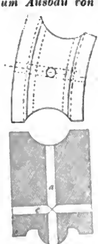
**Kl. 31, Nr. 61545,** vom 14. August 1891. Alphons Küchen in Bielefeld. *Giefspfanne mit beweglichem Schlackenabstreicher.*




Der Schlackenabstreicher *a* ist vermittelst zweier Gelenke *c* an der Pfanne befestigt und wird vor dem Giefsen nach derjenigen Seite umgelegt, nach welcher der Gufs erfolgen soll.

---

**Kl. 5, Nr. 61681,** vom 9. Juli 1891. Krutina & Möhle in Malstatt bei Saarbrücken. *Formstein zum Ausbau von Schächten.*

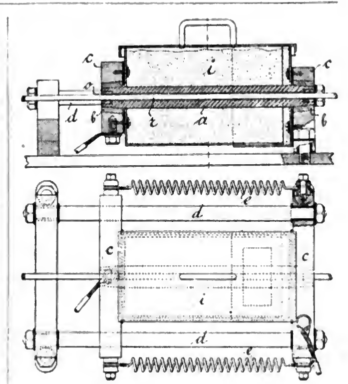


Die etwa 1 m hohen und entsprechend breiten und tiefen Steine sind wie skizzirt geformt. Die Berührungsflächen entsprechen einander nicht genau, um Raum für den Mörtel zu lassen. Durch den Stein gehen zwei sich kreuzende Kanäle *a c*. Durch den senkrechten Kanal *a* wird behufs Verlegung des Steines ein Bolzen mit Ring gesteckt, welcher durch Einschieben eines Splintes durch den wagerechten Kanal *c* festgelegt wird. Nach der Verlegung des Steines und nach Entfernung des Bolzens und Splintes ist der senkrechte Kanal *a* oben und unten geschlossen, wohingegen der wagerechte Kanal *c* behufs Abzapfung des hinter der Schachtmauer sich ansammelnden Wassers offen bleibt.

## Britische Patente.

**Nr. 8152,** vom 12. Mai 1891. Siemens Brothers & Co., Lim., und Alfred David Williamson in Westminster. *Vorrichtung zum Glühen von Eisenstangen auf elektrischem Wege behufs Anfertigung von Nägeln, Schrauben und dergl.*

Ein Kohlenhohlcylinder *a* ist an den Enden mittels gutleitender Kegel *b* in Querhäuptern *c* befestigt, die auf Schienen *d* gleiten können und in den Stromkreis eingeschaltet sind. Zwischen den durch Federn *e* zusammengehaltenen Querhäuptern *c* wird ein mit Sand oder dergl. gefüllter Kasten *i* angeordnet, der

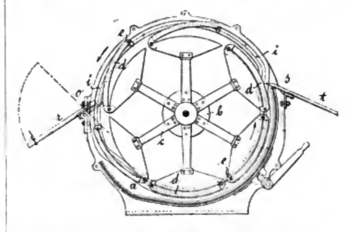



den Kohlencylinder *a* umgiebt und eine Ausstrahlung seiner Wärme möglichst verhindert. In die Enden des Kohlenhohlcylinders *a* sind Kaolin Einsätze *o* gesteckt, die den zu verarbeitenden Draht *r* führen. Letzterer wird durch die von dem beim Durchleiten des elektrischen Stromes glühenden Kohlencylinder *a* ausstrahlende Wärme zum Glühen gebracht und kann den Verarbeitungsmaschinen ununterbrochen zugeführt werden.

---

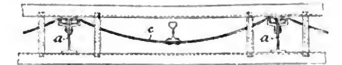
**Nr. 7789,** vom 5. Mai 1891. Thomas Jenkins in Llanelly (County of Carmarthen). *Putzmaschine für Weifsblech.*

In einem mit Kleie gefüllten halbkreisförmigen Trog *a* dreht sich ein Rad *b*, dessen Arme *c* Klappen *d* tragen. Die an den freien Enden der letzteren angeordneten Zapfen *e* bewegen sich in an den Seitenwänden des Troges *a* angeordneten Curvennuthen *i* derart, dafs bei *o* die Klappen sich öffnen und dann

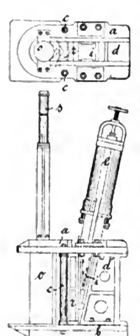



ein auf den Tisch *r* gelegtes Weifsblech infolge Drehung des Tisches *r* durch die nächstfolgende Klappe *d* unter die vorhergehende Klappe *d* rutscht. Letztere schliefst sich dann und führt das Blech durch die Kleie hindurch, so dafs es auf beiden Seiten gereinigt wird. Bei *s* öffnen sich die Klappen *d* und lassen das Blech auf die schiefe Ebene *t* fallen.

**Nr. 22329**, vom 21. December 1891. Gutehoffnungshütte in Oberhausen. *Eiserne Schachtwand.*




Die Schachtwand besteht aus senkrechten, mit aufgenieteten Z-Eisen versehenen I-Eisen *a*, welche durch gebogene und an den senkrechten Rändern mit aufgenieteten Leisten versehene Bleche *c* verbunden sind. Beim Abteufen werden zuerst die I-Eisen *a* und dann die Bleche *c* in das Gebirge eingetrieben.



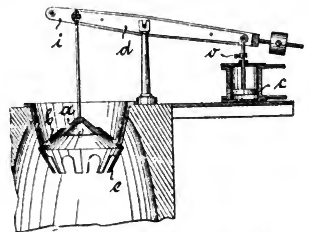
**Nr. 22130**, vom 18. Decemb. 1891. Hugh und Osbourne Smith in Glasgow. *Presse zum Biegen von Blechen.*

Die beiden Platten *a b* werden vermittelst der Bolzen *c* und des Steges *d* miteinander fest verbunden. Letzterer hat vorn eine geneigte Fläche, an welcher ein von einem Motorkolben *e* bewegter Keil *i* entlang gleiten kann. Letzterer legt sich vorn gegen einen zwischen *a b* verschiebbaren Steg *r*, der auf der einen Seite eine Winkel- oder dergl. Form trägt. Die derselben entsprechende Form sitzt an dem Steg *o*, welcher behufs leichten Ein- und Fortführens des Bleches vermittelst des Motorkolbens *s* gehoben werden kann. Liegt das Blech zwischen den Stegen *o r*, so wird beim Senken des Keiles *i* der Bug *r* gegen *o* geprefst und dadurch das Blech entsprechend deren Form gebogen.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 460849.** Benjamin F. Conner in Columbia (Pa.). *Gichtglocke für Schachtöfen.*

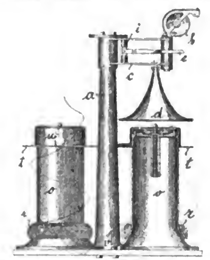
Die Gichtglocke besteht aus zwei Theilen *a b*; ersterer ist eine kleine volle Glocke und hängt an einem unter dem Einflufs eines Motorkolbens *c* stehenden Hebel *d*, wohingegen der Theil *b* oben offen ist, einen unteren durchbrochenen Rand *e* hat und vermittelst zweier seitlichen Stangen (in der Skizze nicht sichtbar) an dem Gegengewichtshebel *e* aufgehängt ist. Wird der Theil *a* durch den Kolben *c* etwas gesenkt, so dafs der Anschlag *o* den Hebel *i* nicht berührt, so fällt das in der Mitte des Trichters befindliche Material theils gegen den unteren Rand *e*, theils durch die Schlitze desselben hindurch, so dafs es über die ganze Fläche der Beschickung vertheilt wird. Findet dagegen ein stärkeres Senken von *a* statt, so wird der Hebel *i* von *o* mitgenommen, so




dafs der Hauptheil der Beschickung über *b* hinweg gegen den Umfang des Schachtes gleitet, immerhin aber auch Material über die Oberfläche gleichmäfsig vertheilt wird. Wird aber der Hebel *i* allein gesenkt, so nimmt der Theil *b* den Theil *a* mit und findet dann eine Beschickung nur am Umfange des Schachtes statt.

**Nr. 462091.** Cambria Iron Company in Johnstown (Pa.). *Haspel zum Abwickeln von Draht.*

Auf dem oberen Ende einer Säule *a* dreht sich ein Arm *c* mit Rolle *b* und Führungstrichter *d* (letzterer ist in der Skizze zur Seite gerückt gezeichnet). Dieselben können vermittelst eines durch Hebel *e* bewegbaren Hemmstiftes *i* genau über den Cylindern *o* zur Aufnahme der Drahtrollen *r* festgestellt werden. Auf den oberen Enden der Cylinder *o* drehen sich




zwei Scheiben *t*, die den von der Rolle *r* kommenden Draht durch einen am Umfange angeordneten Schlitz *u* in den Führungstrichter *d* und dann über die Rolle *b* führen. Ist nun eine Drahtrolle fast abgewickelt, so wird ihr Ende bei *r* mit dem Anfang der auf dem andern Cylinder liegenden Drahtrolle verbunden und dann der Hemmstift *i* ausgerückt; es dreht sich dann der Arm *c* mit Rolle *b* und Führungstrichter *d* selbstthätig über die neue Drahtrolle *r*, so dafs die Abwicklung ununterbrochen vor sich gehen kann. Ueber den freien Cylinder *o* wird dann eine neue Drahtrolle geworfen, deren Anfang im passenden Augenblick mit dem Ende der vorhergehenden Drahtrolle verbunden wird.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat April 1892. Werke. | Production. Tonnen. |
|---|---|---|---|
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | *Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.) | 37 | 67 974 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* (Schlesien.) | 12 | 30 219 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* (Sachsen, Thüringen.) | 1 | 191 |
| | *Norddeutsche Gruppe* (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 190 |
| | *Süddeutsche Gruppe* (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.) | 9 | 21 999 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* (Saarbezirk, Lothringen.) | 9 | 38 731 |
| | Puddel-Roheisen Summa | 69 | 159 304 |
| | (im März 1892 | 69 | 161 169) |
| | (im April 1891 | 65 | 141 321) |
| **Bessemer-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 6 | 26 813 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | — |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 1 | 1 420 |
| | Bessemer-Roheisen Summa | 9 | 28 233 |
| | (im März 1892 | 9 | 34 668) |
| | (im April 1891 | 10 | 33 815) |
| **Thomas-Roheisen.** | *Nordwestliche Gruppe* | 12 | 63 166 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 3 | 9 860 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 1 | 10 243 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 7 | 37 024 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 5 | 39 889 |
| | Thomas-Roheisen Summa | 28 | 160 182 |
| | (im März 1892 | 29 | 169 593) |
| | (im April 1891 | 27 | 134 226) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | *Nordwestliche Gruppe* | 9 | 15 417 |
| | *Ostdeutsche Gruppe* | 8 | 1 205 |
| | *Mitteldeutsche Gruppe* | 1 | 1 843 |
| | *Norddeutsche Gruppe* | 2 | 1 277 |
| | *Süddeutsche Gruppe* | 10 | 19 787 |
| | *Südwestdeutsche Gruppe* | 4 | 9 573 |
| | Giefserei-Roheisen Summa | 34 | 49 102 |
| | (im März 1892 | 32 | 48 214) |
| | (im April 1891 | 32 | 44 988) |

**Zusammenstellung.**

| | |
|---|---|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | 159 304 |
| Bessemer-Roheisen | 28 233 |
| Thomas-Roheisen | 160 182 |
| Giefserei-Roheisen | 49 102 |
| *Production im April 1892* | 396 821 |
| *Production im April 1891* | 354 350 |
| *Production im März 1892* | 413 644 |
| *Production vom 1. Januar bis 30. April 1892* | 1 597 540 |
| *Production vom 1. Januar bis 30. April 1891* | 1 404 383 |

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der unter dem Vorsitze des Hrn. Geheimen Ober-Regierungsrath Streckert am 10. Mai abgehaltenen Versammlung sprach Hr. Geh. Baurath Dr. Zimmermann über

**die Schienenbefestigung.**

Es ist gewifs ein richtiges Bestreben, Einrichtungen zu treffen, welche der allgemeinen Lockerung der Befestigungsmittel des Schienengeleises vorbeugen sollen, aber es ist andererseits auch nothwendig, eine gewisse Beweglichkeit den Theilen einzuräumen. Wo eine solche Beweglichkeit ganz fehlt, tritt eine frühzeitige Zerstörung der Bettung ein. Sind beispielsweise die Schwellen mit den Schienen starr verbunden, so müssen erstere alle Bewegungen der letzteren mitmachen. Sie wirken dadurch hammerartig auf die Bettung. Diese Wirkung ist unter Anderem auf Versuchsstrecken der Reichseisenbahnen beobachtet worden, wo die Hakenplatte eingebaut, d. i. eine starre Verbindung zwischen Schiene und Schwelle hergestellt war. Der Kies (bester reiner Rheinkies) wurde zermalmt, es traten Schlammbildungen ein und der Bedarf an Ersatzmaterial stellte sich bei der Bettung aufsergewöhnlich hoch. Die Bettung ist derjenige Theil des Oberbaues, welcher am meisten der Schonung bedarf, denn eine feste Bettungslage ist für den Oberbau die erste Bedingung. Es ist daher weit eher zulässig, die Schienen auf die Schwellen hämmern zu lassen, als die Schwellen auf die Bettung.

Hierauf trug Hr. Geheimer Regierungsrath Ulrich

**Ueber Eisenbahnfragen wirthschaftlicher Art in den Vereinigten Staaten von Nordamerika**

vor, indem derselbe interessante Mittheilungen aus einem, 1891 in St. Paul (U. S.) erschienenen Werke „the railway problems“ von Stickney gab. Dieses Buch hat berechtigtes Aufsehen in Amerika erregt, zumal der Verfasser, welcher selbst der Verwaltung einer grofsen Eisenbahn angehört, seit 1871 im Eisenbahndienst thätig ist, welcher die Hälfte seines Vermögens in Eisenbahnwerthen angelegt hat, schonungslos die zum Theil beispiellosen Mifsstände der amerikanischen Eisenbahnverwaltung aufdeckt. Die unsoliden Gründungen, die wüsten Landspeculationen einzelner Eisenbahn-Compagnieen werden beleuchtet, dann aber vor allen Dingen die wirthschaftlichen Fragen des Verkehrs erörtert, wobei sich ergieht, dafs eine schrankenlose oder den Gesetzesvorschriften entgegen gehandhabte Tarifwirthschaft ganze Städte der Willkür einzelner Eisenbahnkönige preisgiebt. Die Eisenbahnen bestimmen indirect den Marktpreis der Waare, sie bringen durch die, grofsen Verfrachtern eingeräumten Rückvergütungen die Farmer in Abhängigkeit von der Laune kalter Speculanten; können doch beispielsweise die Elevatoren-Gesellschaften den Getreidepreis fast nach Gutdünken festsetzen. Handel, Landwirthschaft und Industrie werden von einzelnen Personen oder Gesellschaften mehr oder weniger monopolisirt, und von einer Gerechtigkeit, die verlangt, dafs der kleine Betrieb mit demselben Mafs gemessen werden soll, wie der grofse, ist nicht die Rede.

## Baltischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern.

Aus dem Bericht über die 19. Jahresversammlung zu Graudenz haben die Mittheilungen, welche Hr. Rudolph über

**eine eigenthümliche Zerstörung von Gasröhren**

machte, auch für die Leser von „Stahl und Eisen“ gröfseres Interesse.

Die Zerstörung des Gufseisens zeigt sich in der verschiedensten Ausdehnung an den Röhren von kleinen nabenartigen Vertiefungen bis zum vollständigen Durchdringen des ganzen Rohrumfanges, ja sie geht manchmal so weit, dafs sich das Material mit dem Messer wie ein Bleistift schneiden läfst. Diese Erscheinungen sind in der Regel an Rohrsträngen beobachtet worden, welche in feuchtem Erdreich lagen. Auf der Schnittfläche kann man deutlich erkennen, dafs die Zerstörung von aufsen nach innen fortschreitet, was die Annahme einer äufseren Einwirkung unterstützt.

Aus der sich an den Vortrag anschliefsenden Discussion entnehmen wir noch die nachfolgenden Angaben:

Hr. Jenke hat eine gleiche Zerstörung in Colberg im Jahre 1883 beobachtet, wo eine längere Rohrstrecke derart zerstört war, dafs beim Graben mit dem Spaten die Leitung durchschnitten werden konnte. Als vermuthliche Ursache wurde dort die Einwirkung von Soole angenommen, welche, von einem verlassenen Soolbrunnen oberirdisch abfliefsend, das Erdreich, in welchem das Rohr eingebettet war, durchfeuchtete. Der Hauptbestandtheil der Soole war Chlornatrium.

Ferner bemerkt Hr. Windeck, dafs vor etwa 15 Jahren dieselbe Frage Gegenstand der Erwägung gewesen sei in Saarbrücken, wo eine etwa 1500 m lange Leitung im Kohlenrevier wegen gleichartiger Zerstörung ausgeschaltet werden mufste. Die Rohre, welche im Lehmboden* lagen, sahen aus wie von Ratten zerfressen, und als Ursache wurden die in den Boden eingedrungenen Auslaugewasser der darüberlagernden Schlackenhalde ermittelt.

Der Vorsitzende zeigte sodann aus Danzig mitgebrachte Stücke vor, die in torfartigem Boden gefunden worden sind, und gab seine Ansicht über den Vorgang dahin ab, dafs das Eisen der Röhren wahrscheinlich einen aufsergewöhnlich hohen Gehalt an Kohlenstoff habe und durch das Eindringen von Säuren, welche lösend auf das metallische Eisen wirken, dasselbe ausziehen und den Kohlenstoff als Graphit zurücklassen. Aus dem Vorkommen blaugefärbter Partikelchen, wahrscheinlich Vivianit, in der das Rohr umgebenden Erde kann auf Phosphorsäure als Agens geschlossen werden.

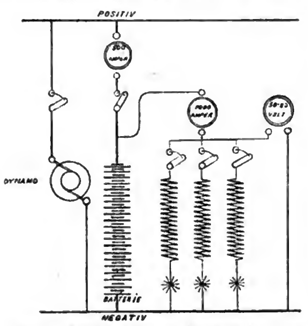
* Wir wollen es nicht unterlassen, an dieser Stelle auf eine Abhandlung von F. H. Williams hinzuweisen. Der Verfasser hat eine Eisen- und eine ähnliche Stahlplatte in eine Mischung von gelbem Lehm und Sand, welcher Mischung verschiedene Alkalisalze und Magnesiumchlorid zugefügt waren, eingebettet. Die Resultate sind in nachfolgender Zusammenstellung enthalten:

| | Verlust in Procent | |
|---|---|---|
| | Nach 33 Tagen | Nach 61 Tagen |
| Eisen . . . . . . . . . . | 0,84 | 2,06 |
| Stahl . . . . . . . . . . | 0,72 | 1,79 |

# Referate und kleinere Mittheilungen.

## Das elektrische Schweifs- und Metallbearbeitungsverfahren.

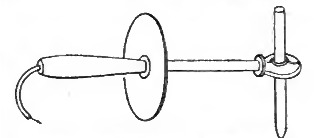
Zu dem gleichbetitelten Artikel in Nr. 6 dieser Zeitschrift wäre noch hinzuzufügen, dafs ein verbessertes Benardosverfahren (nicht Bernados, wie aus Versehen in jener Abhandlung stehen geblieben ist), sowohl in Deutschland als auch in England bereits praktisch Verwendung findet. In Birmingham ist dies in dem bereits in Nr. 1 dieses Jahrganges kurz erwähnten Werk der Firma Lloyd and Lloyd der Fall. Nähere Angaben hierüber finden sich u. a. in Engineering vom 25. Dec. 1891, woraus noch Folgendes erwähnenswerth ist: In der schon früher üblichen Weise wird der Maschinenstrom von 500 Ampère und 150 Volt durch vier parallel geschaltete Crompton-Dynamos geliefert und zwischen die beiden nach den 12 installirten Arbeitsplätzen führenden Maschinenleitungen mehrere Batterieen der




Abbild. 1. Schaltungsschema für die Schweifseinrichtung.

Benardos-Accumulatoren von zusammen 1800 Zellen geschaltet, welche, aus reinem Blei ohne Füllmasse bestehend, eine sehr starke Beanspruchung auf Strom zulassen, ohne zu schnell ruinirt zu werden. Diese Accumulatoren wirken gleichsam wie ein gewaltiges Schwungrad, welches die Ungleichmäfsigkeiten ausgleicht, die aus dem an den verschiedenen Arbeitsstellen unregelmäfsig in Form von Strom stattfindenden Energieverbrauch entstehen, indem sie abwechselnd Strom von der Maschine aufnehmen, wenn an den Schweifsstellen wenig oder nichts gebraucht wird und die Spannung an den Maschinenklemmen deshalb von selbst steigt, oder Strom gemeinsam mit der Maschine nach den Schweifsstellen liefern, wenn daselbst starker Verbrauch stattfindet. Auf diese Weise kann der Stromverbrauch ohne Schaden zeitweise bis weit über den doppelten Betrag der von den Dynamos gelieferten Stromstärke steigen. Bemerkenswerth bei dieser Anlage ist, dafs der gröfsere Theil der Spannung in einem vor jeden schweifsenden Lichtbogen geschalteten Beruhigungswiderstand aufgezehrt wird, um die von der Bewegung des Lichtbogens verursachten Stromschwankungen abzuschwächen und somit eher ein unnöthiges Verbrennen des Metalls zu verhindern. Der normal etwa 70 Volt Spannung und 300 Ampère Strom brauchende Lichtbogen von 7 bis 8 cm Länge läfst also 80 Volt in dem Vorschaltwiderstand aufzehren; er kann jedoch unter entsprechender Stromstärkeminderung und Spannungssteigerung auf die doppelte Länge gebracht werden, ohne zu verlöschen. Ferner ist im Gegensatz zu dem ursprünglichen Verfahren die Anwendung von mechanischem Druck, sei es durch Hämmern oder Walzen, im Anschlufs an die Schweifsung beachtungswerth in Uebereinstimmung mit dem Thomsonschen Verfahren. Für die Schweifsung der Längsnaht von schmiedeisernen oder Stahlröhren mit etwa 20 cm Durchmesser wird die durch einen Elektromotor drillspindelartig bewegte Kohle und somit auch der Lichtbogen in kleinen Kreisen längs der Naht geführt, die Röhre nach Schweifsung einer bestimmten Strecke auf dem cylindrischen Ambofs unter einen elektrisch betriebenen Hammer geschoben und die Arbeit daselbst vollendet. Beim Anschweifsen der Flantsche* wird der letztere sammt der Röhre vor der Lichtbogenkohle vorübergedreht und der abschliefsende Druck durch eine Walze ausgeübt.

Dieses auch bei Ausbesserungen verschiedener Art angewandte und hierfür besonders geeignete Benardosverfahren ersetzt den nicht völlig zu vermeidenden Verlust eines Theiles des Materials durch



Abbild. 2. Kohlenhalter für Handschweifsungen.

Hinzufügung von gleichartiger in kleinen Stücken bestehender Masse, wodurch auch mit Leichtigkeit an den gewünschten Stellen Verstärkungen zu erzielen sind. Das Schweifsen von Blei bei der Herstellung von Accumulatoren wird gleichfalls in ausgedehntem Mafse betrieben. Nach Angabe der Leiter des Unternehmens sind die Werkleute gewöhnliche, erst seit kurzem angelernte Arbeiter und stellen sich die Kosten des elektrischen Verfahrens gegenüber der Anwendung von Gasgebläsen auf nur ein Viertel infolge der relativ geringen Nutzanwendung des fortwährend brennenden Gebläses. Für gewöhnliche im Schmiedefeuer herstellbare Schweifsungen ziehen sie jedoch dieses alte Verfahren vor und halten es für billiger und schneller als das Benardosverfahren.

Was die Festigkeit anlangt, so sind nach Untersuchungen von Kirkaldy die elektrischen Schweifsungen nicht nur besser als die mit Gasgebläse ausgeglühten, sondern auch nicht unwesentlich, nämlich durchschnittlich um 18 % besser als Schmiedfeuerschweifsungen; das Zugfestigkeitsverhältnifs zum unbearbeiteten Metall war bei 150 Eisenproben durchschnittlich 85,5 % und bei 60 Stahlproben 80,8 %.

Eine eigenartige Verwendung, in vielen Fällen von grofser Wichtigkeit, findet dieses Schmelzverfahren

* Der Redaction lagen Rohrstücke, an denen von Lloyds auf elektrischem Wege Flantschen angeschweifst waren, zur Ansicht vor. Dieselben sahen trefflich aus und hatten den angestrengtesten Versuchen, die Schweifsnaht zu trennen, erfolgreich widerstanden.

mit dem elektrischen Lichtbogen beim Ausbessern von fehlerhaften Gufsstücken, besonders Gufsstahlstücken und zwar mit dem besten Erfolge; ferner auch beim Zerschneiden oder Durchbohren von Eisengegenständen »in situ«, indem man das elektrisch geschmolzene Metall fortlaufen läfst.

Was die früher umstrittene Wahl des Poles anlangt, mit dem das Werkstück zu verbinden ist, so wird bei Stahl oder Eisen in der Regel der positive Pol an das Werkstück angeschlossen, während bei anderen Metallen die Pole öfter vertauscht werden, so z. B. regelmäfsig beim Schweifsen von Blei, wo auch mit sehr geringer Stromstärke, 10 bis 15 Amp., gearbeitet wird, wohingegen Ausbesserungen mit etwa 50 Amp. ausgeführt werden und die oben erwähnten Schweifsplätze für die Nähte mit etwa 300 Amp. arbeiten; vier Schweifsplätze hauptsächlich für »Fittings« verschiedener Art arbeiten mit 200 Amp.

Gegenüber dem ursprünglichen Benardosverfahren bildet hierbei eine wesentliche Verbesserung offenbar mit jene beschriebene mechanische Bewegung der Kohle, welche eine übermäfsige Concentration der Hitze und damit ein Verbrennen des Metalls hintanhält, indem beim Schweifsen der Längsnaht z. B. die dem Lichtbogen ausgesetzte Fläche 40 mm breit und 100 mm lang ist.

Eine in Deutschland befindliche Anlage ist diejenige der Schwelmer Fabrik, in welcher nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Ingenieurs Oskar von Miller in München die elektrische Einrichtung ganz ähnlich der obigen ist, nur dafs die Accumulatorenbatterieen und Vorschaltwiderstände relativ viel kleiner gewählt sind und die zur Herstellung von eisernen Fässern erforderlichen Schweifsnähte an vier Arbeitsplätzen, wovon zwei für die Längsnaht und zwei für die Bodennaht, in der Weise ausgeführt werden, dafs kurze Strecken derselben zunächst mit dem von Hand geführten Lichtbogen geschweifst und hierauf sogleich etwa mit demselben Zeitaufwande an Ort und Stelle von einem zweiten Arbeiter mit der Hand gehämmert werden, da verschiedene ausgedachte Mechanismen nicht den gewünschten Erfolg hatten. Eine an einem Bronzegufsstück ohne Zusatz von kleinen Bronzestücken ausgeführte Schweifsung zeigte die Nahtparthie geschächt und mit verbrannten Stellen, woran die zu geringen Vorschaltwiderstände vielleicht mit einen Theil der Schuld tragen. Die elektrischen Verhältnisse am Lichtbogen sind im übrigen denen der obigen Anlage ganz ähnlich.

Es scheint demnach, dafs auch das Benardosverfahren des Schweifsens mit dem Lichtbogen eine weiterschreitende Ausbildung für die Praxis erfährt, und deshalb Aussicht besteht, dafs es in Zukunft eine wünschenwerthe Ergänzung zu dem Thomsonverfahren bildet.

*C. H.*

---

### Ueber die Verwendung von Reinnickel als Münzmaterial

schreibt Oberbergrath C. v. Ernst in der Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen:

Dem vor einigen Tagen dem Oesterreichischen Parlamente vorgelegten Gesetzentwurf über die Einführung der Kronenwährung in Oesterreich-Ungarn zufolge, sollen unter Anderem Scheidemünzen zu 20 und 10 Hellern aus reinem Nickel geprägt werden. Münzen aus reinem Nickel sind bisher erst ein einziges Mal — in der Schweiz — und auch da nur in beschränkter Menge erzeugt worden, so dafs es von Interesse sein dürfte, Einiges über die Verwendung von Nickel zu Münzzwecken zu erfahren.

Bis vor kurzem war das Kupfer für die kleinsten Münzwerthe das am meisten benutzte Material; dasselbe ist wohl billig und leicht zu bearbeiten, allein es ist zu weich, oxydirt leicht und verbreitet bei der Handhabung einen unangenehmen Geruch.

Weniger die Erkenntnifs dieser Uebelstände, als vielmehr der Zufall führte, im Jahre 1852 in Frankreich, zur Schaffung von Scheidemünzen aus Bronze.

Fast gleichzeitig mit der Bronze gelangte das Nickel im Münzwesen zur Verwendung, und zwar anfangs mit Kupfer und Zink vermischt, als Packfong. Die daraus erzeugten Münzen hatten wohl im neuen Zustande ein ganz hübsches Aussehen, das jedoch nicht lange anhielt. In der Schweiz hatte man im Jahre 1860 Scheidemünzen aus Packfong mit 6 % Silber eingeführt; diese Silberbeimengung ist aber für ganz nutzlos erkannt worden und ist die Prägung von Scheidemünzen aus der erwähnten Legirung längst abgekommen.

Gegenwärtig wird allgemein blofs mit Kupfer legirtes Nickel verwendet. Diese Mischung hat zu zahlreichen Untersuchungen Anlafs gegeben, bei welchen mit dem Nickelzusatz von 10 bis 50 % gestiegen wurde. Es haftet aber den Münzen aus Kupfernickel der Fehler an, dafs ihr Aussehen schon im neuen Zustande wenig anspricht, nach kurzem Umlauf aber geradezu häfslich wird. Dies mag auch die Ursache sein, dafs die gröfseren Staaten (mit Ausnahme Deutschlands) von der Prägung derselben wieder abgegangen sind.

Mit den Fortschritten in der Metallurgie des Nickels gelangte dasselbe zu immer umfangreicherer Verwendung in der Industrie, und auch die Münzleute aller Länder wendeten ihm wieder ihre Aufmerksamkeit in höherem Grade zu.

Der Berndorfer Metallfabrik gebührt das Verdienst, das reine Nickel im grofsen zuerst dargestellt und neben anderen Geräthen zur Prägung von Münzen zurecht gemacht zu haben.

Nur in einem einzigen Lande, wie oben erwähnt in der Schweiz, entschlofs man sich bisher, und dies auch nur vorübergehend, in den Jahren 1880 und 1881 zur Prägung von 20-Rappenstücken aus reinem Nickel, zu welchen die Plättchen von Krupp in Berndorf geliefert wurden. Es giebt wohl kein schöneres Gepräge als diese schweizerischen Scheidemünzen, welche das glänzende Lustre des Stahls und die reinsten Contouren der Zeichnung wie der Schrift aufweisen, und ist die bekannte Eigenschaft des Nickels, gleich dem Eisen vom Magnete angezogen zu werden, die es aber vollkommen verliert, wenn es mit Kupfer legirt wird, in der That geeignet, jede Fälschung sofort zu entdecken. Den höchsten Preisstand erreichte das Nickel zu Anfang der 1870er Jahre, als Deutschland die Nickel-Kupfer-Scheidemünzen einführte, denn dem kolossalen Bedarfe der deutschen Münzstätten standen nur geringe Marktvorräthe und die wenig ergiebigen Nickelgruben in Schweden, Sachsen und Oesterreich-Ungarn gegenüber. Seitdem die deutschen Prägungen nachgelassen haben, sank der Preis des Nickels beständig, und dies um so rascher, als bald darauf die reichen Erzlagerstätten Neu-Caledoniens und später Canadas entdeckt wurden. Erst in den letzten Jahren ist ein Stillstand in der Preisbewegung eingetreten, und hat es den Anschein, als ob die Grenze erreicht wäre, unter welche der Werth des Nickels nicht mehr sinken werde. In der That haben die Ausprägungen von Kupfernickelmünzen in Mexico, Serbien, der Schweiz u. s. w., für welche die Berndorfer Metallfabrik die Scheiben geliefert hat, den Markt gar nicht berührt, und doch wurden demselben nicht weniger als 200 000 kg Nickel zu diesem Zwecke entnommen. Dies ist um so bemerkenswerther, als die Verwendung des Nickels in der Industrie, seitdem es möglich geworden, dieses Metall zu hämmern, zu schmieden und auszuwalzen, fortwährend an Umfang zunimmt. Oesterreich allein wird für die, im Betrage von 42 Millionen Kronen auszuprägenden 20- und 10-Hellerstücke nicht

weniger als 10500 Mtr.-Ctr. Nickel und Ungarn etwa 4500 Mtr.-Ctr. benöthigen. Dieser Menge ist der Markt wohl nicht gewachsen; ihre Beschaffung, selbst auf Jahre hinaus vertheilt, dürfte daher abermals eine Vertheuerung des Metalles im Gefolge haben.

### Nickelstahl.

In dem „Bulletin of the Am. Iron and Steel Inst." vom 4. Mai sind zwei auf die Einführung von Nickelpanzerplatten in Amerika Bezug habende, an Mr. S. J. Ritchie in Akron, Ohio, gerichtete Briefe abgedruckt, aus deren Inhalt hervorgeht, dafs Ritchie das Verdienst zukommt, die Aufmerksamkeit des Navy Departments bezw. dessen Secretärs B. F. Tracy bereits im Sommer 1889 auf die damals noch neuen Eisennickel-Legirungen und deren Verwendung zu Panzerplatten gelenkt zu haben. Gegenwärtig hat die amerikanische Regierung Nickelstahl als ausschliefsliches Material für die Bepanzerung ihrer Kriegsflotte angenommen, und dürfte die Einführung dieses Materials für andere Zwecke, z. B. Kesselbau, Constructionszwecke und dergl., nur eine Frage der Zeit sein. Ritchie ist stark interessirt in canadischen Nickelgruben.

### Condensationsanlage.

Die Königliche Berginspection Grube Dudweiler hat seit kurzem eine Kühlanlage für Wiederverwendung des Wassers einer 125pferdigen Compressionsmaschine in Betrieb, welche sich sehr gut bewährt hat. Das erwärmte Kühlwasser wird durch Anblasen von Luft wieder kalt gemacht und im Kreislauf von neuem verwendet, so dafs der Condensator der Maschine gar kein frisches Wasser gebraucht. Zur Wasserkühlung wird ein Ventilator von 2000 mm verwendet und beträgt das Vacuum etwa 65 bis 70 cm Quecksilbersäule. Das Gradirwerk ist 2 m tief unter die Erde versenkt, so dafs der Condensator das Wasser direct auf den Gradirthurm drückt. Die Anlage ist nach dem Patent der Maschinen- und Armaturfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Rheinpfalz) ausgeführt.

### Tertiärbahn Ferdinandshof-Friedland.

Die Anregung zu dem Bau der 28 km langen, das Friedländer Moor, d. i. den zwischen den Staatsbahnen Neubrandenburg-Stralsund und Pasewalk-Stralsund gelegenen Landstrich durchquerenden Schmalspurbahn wurde durch die Arbeiten gegeben, welche das culturtechnische Bureau von Schweder in Lichterfelde ausführte, um das Friedländer Moor urbar zu machen. Die Zufuhr der hierfür erforderlichen grofsen Massen von Sand geschah anfänglich auf kleinen Feldbahngeleisen von 0,6 m Spurweite durch Pferde, später durch eine kleine 4,5 t schwere, von der Firma Henschel & Sohn gebauten Locomotive.

Trotz der geringen Widerstandsfähigkeit des Moorbodens gelang es, mit Hülfe von Sandschüttungen und Längs- und Querschwellen die Bahn hinreichend widerstandsfähig zu machen. Nach den guten Erfahrungen wurden sogleich noch 2 Stück 6,4 t schwere Locomotiven angeschafft. Da sich schon bei dem Betrieb mit Pferden herausgestellt hatte, dafs durch die schrägen Laufflächen und die einseitigen Spurkränze der Räder die leichten Schienen auseinander gedrückt werden, so erhielten sowohl die Locomotivräder als auch die Wagenräder zwei Spurkränze, eine Einrichtung, die sich sehr gut bewährt haben soll.

Nachdem die gewonnenen Moorculturflächen reichen Ertrag lieferten und bei Friedland eine grofse Zuckerfabrik erbaut worden war und es galt, Verkehrsmittel zu schaffen, um die Zuckerrüben der Fabrik und das Getreide den Ortschaften zuzuführen, entschlofs sich die Firma Schweder zum Bau der oben bezeichneten 28 km langen Tertiärbahn, welche Anlage nach und nach so erweitert werden soll, dafs sie die ganze Landschaft netzförmig durchzieht. Einstweilen ist sie nur zum Transport von Gütern bestimmt, da jedoch ein grofses Bedürfnifs auch für die Personenbeförderung vorliegt, so ist hierfür die obrigkeitliche Genehmigung bereits nachgesucht worden. So wie hier giebt es ohne Zweifel noch viele Gegenden in Deutschland, wo solche billige Schmalspurbahnen aufserordentlich nutzbringend sein würden.

(Zeitschr. d. Vereins d. Ingenieure, S. 559.)

### Das französische Panzerschlachtschiff Brennus.

Im October v. J. lief im Marinearsenal zu Lorient, auf der Werft in Caudan am Scorff, das nach den Plänen des Schiffbau-Ingenieurs Huin gebaute Panzerschlachtschiff Brennus vom Stapel. Es ist gegenwärtig das mächtigste Schiff der französischen Flotte; seine gröfste Länge beträgt 114,25, in der Wasserlinie (zwischen den Perpendikeln) 110 m, die Breite 20,42, mittlerer Tiefgang 8 m, seine gröfste Tiefe 18,5, die Raumtiefe vom Oberdeck bis zum Innenboden 12,5 m, seine Wasserverdrängung wird 12000 t betragen. Am Bauplan des Brennus ist viel geändert worden, es sollte ursprünglich ein Dreischrauben-Kreuzer werden, um aber zunächst über die Zweckmäfsigkeit des Dreischraubensystems sichere Aufschlüsse zu gewinnen, wurde zu diesen Versuchen irgend eine Dampfbarkasse gebaut. Die Ergebnisse waren derart, dafs der Plan aufgegeben und der Bau des Schiffes unterbrochen wurde. Erst nach Jahren, zu Anfang 1889, wurde er wieder aufgenommen, jedoch mit der Umänderung des Dreischrauben-Kreuzers in ein Panzerschiff mit Zwillingsschrauben. Das Schiff ist heute bis auf etwa 62 % fertig und soll der Weiterbau so gefördert werden, dafs es gegen Ende 1893 voraussichtlich seine Probefahrten machen kann.

Der Brennus ist das einzige Panzerschiff der Gegenwart, welches keinen Sporn hat, sein Bug fällt senkrecht ab, wie bei den Passagierdampfern, nur der Panzergürtel bildet um seine Dicke einen Vorsprung, dagegen reicht das Heck über dem Ruder um 4,25 m weit hinaus, ist aber oben wieder stark eingezogen und mit einer Gallerie versehen. Die Voll- und Zwischenspanten des lebenden Werkes (eingetauchter Schiffsrumpf) haben unter sich 70 bis 90 cm Abstand, erstere sind aus 8, letztere aus 9 mm dicken weichen Stahlblechen hergestellt, wie denn überhaupt der ganze Schiffsrumpf aus Stahl besteht. Die Spanten hinter dem Gürtelpanzer bestehen aus I-Barren vom Profil 300 × 145 × 11, die der nicht gepanzerten Wände und der Kasematte aus Winkeln vom Profil 175 × 85 × 10 mm, sie reichen vom Hauptdeck bis zum Oberdeck; die auf letzterem stehenden Aufbauten haben U-Spanten vom Profil $\frac{110}{6} \times \frac{60}{8}$. Die Bodenbeplattung besteht aus 16 und 17 mm dicken Blechen. Unter dem Gürtelpanzer ist eine Blechhaut aus 2 je 15 mm dicken Blechen übereinander hergestellt, die Bleche der Kasemattenwand haben nur 10 mm Dicke. Die 4 Gänge der Aufsenbeplattung des todten Werks haben 10, 8 und 7 mm dicke Bleche, die obersten Theile des todten Werks und die Decksaufbauten sind aus 5 mm dicken Chromstahlblechen hergestellt.

Der Brennus hat 8 doppelte und 5 einfache Querschotten (Wände) und eine gröfsere Anzahl längerer und kürzerer Längsschotten, durch welche wasserdichte Räume im Schiffsinnern hergestellt werden. Die beiden Maschinenräume sind durch ein

doppeltes Langschott, die Kesselräume durch zwei wasserdichte Querwände in 3 Abtheilungen geschieden. Die meisten dieser bis unter das gepanzerte Hauptdeck reichenden Schotten sind aus 2 Blechlagen von 8 mm Dicke hergestellt. Das Schiff hat im ganzen 7 Decks; das Hauptdeck ruht auf ⌶-Trägern von 300 × 145 × 11 mm Profil mit 90 cm Abstand von Mitte zu Mitte; alle Decks sind beplattet. Ueber dem Oberdeck, an den beiden Gefechtsmasten, sind grofse Brücken aufgebaut, welche durch 2 Laufbrücken verbunden werden, zwischen denen die doppelwandigen Schornsteine liegen.

Die beiden sehr hohen Gefechtsmasten bestehen aus einem äufseren Rohr von 1,8 und einem inneren von 0,64 m lichtem Durchmesser, ersteres reicht bis zur unteren, letzteres bis zur oberen Gefechtsmars; sie sind aus 4 mm dicken Chromstahlblechen hergestellt. Das Innenrohr dient als Förderschacht zum Hinaufheben der Munition für die in den Gefechtsmarsen aufgestellten Schnellfeuerkanonen. Im Zwischenraum beider Rohre führen zwei Wendeltreppen hinauf, von denen die eine für den Auf-, die andere für den Abstieg dient.

Die vordere Brücke trägt den mit 120 mm dicken Platten gepanzerten Commandothurm, welcher den vorderen Gefechtsmast umschliefst und sämmtliche Commandoapparate, Telephonleitungen und das Rad der Dampfsteuerung aufnimmt.

Der das ganze Schiff umschliefsende Panzergürtel besteht aus 2 Plattengängen und reicht bis 60 cm über die Wasserlinie, er ist an der Oberkante 400, an der Unterkante 250 mm dick, und zwar verjüngen sich die oberen Platten von 400 auf 350, die unteren von 350 auf 250 mm Dicke. Der Panzer liegt auf einer 50 cm dicken Hinterlage von Teakholz. Hinter dem Panzergürtel umschliefst ein mit leckstopfender Cellulose angefüllter Kofferdamm das ganze Schiff. Ein zweiter ähnlicher Kofferdamm liegt über dem Hauptdeck; er hat am Bug eine Höhe von 1,47 m, welche nach der Mitte des Schiffs auf 1,2 m herabsinkt. Nach aufsen hin ist er mit 10 cm dicken Stahlplatten gepanzert, welche auf einer Blechhaut von zwei 10 mm dicken Stahlblechen liegen. In beiden Kofferdämmen sind durch eine grofse Anzahl Querwände Zellen gebildet, die aus der aus Cocosnufsfaser hergestellten, im Wasser schnell aufquellenden Cellulose vollgestampft sind.

Auf der Oberkante des Panzergürtels liegt, durch das ganze Schiff sich erstreckend, das mit 12 cm dicken Stahlplatten gepanzerte Schutzdeck, dessen Luken von einem Panzerglacis umgeben sind und unter welchem die vitalen Theile des Schiffes liegen. In der Mitte des Schiffes, die beiden Schornsteine umschliefsend, steht auf dem Panzerdeck eine mit 10 cm dicken Panzerplatten bekleidete, zwei Stockwerk hohe Kasematte, die in ihren 4 Ecken mit je einer 16-cm-Kanone armirte Geschützthürme trägt, 6 weitere 16 cm-Kanonen stehen in der oberen Etage der Kasematte.

Die Hauptarmirung des Schiffes besteht aus 3 langen 34-cm-Kanonen, von denen 2 in einem vorderen, die dritte in einem hinteren Thurm aufgestellt sind. Beide Thürme, von birnförmigem Grundrifs, stehen über der Längenachse des Schiffes und sind an ihrer vorderen Seite mit 45, an der hinteren mit 40 cm dicken Platten gepanzert. An leichten Geschützen sind noch vier 6,5-, acht 4,7-cm-Schnellfeuer- und acht 3,7-cm-Revolverkanonen aufgestellt. 5 Torpedorohre, von denen 4 unter den Eckgeschützthürmen in der unteren Etage der Kasematte aufgestellt sind, das 5. im Heck steht, vervollständigen die Armirung. Die in der Batterie stehenden Geschütze sind durch Querwände, welche als Splinterfänge dienen, gegen die Sprengstücke anderwärts einschlagender Granaten geschützt.

Der Brennus erhält 2 senkrecht stehende Maschinen mit dreifacher Expansion, deren jede eine Schraube von 5,4 m Durchmesser treibt; sie sollen zusammen 13500 Pferdestärken entwickeln und dem Schiff 19 Knoten Geschwindigkeit ertheilen.

Um das Schiff im Bedarfsfalle auf seinen normalen Tiefgang zu bringen, kann dasselbe in den Zellen seines Doppelbodens 1011,4 t Wasserballast aufnehmen.

(Yacht.) *St.*

---

### Holzconservirungs-Mittel.

Als praktisches Mittel zur Holzconservirung ist seit Jahren das Carbolineum bekannt; da neuerdings viele minderwerthige Nachahmungen in den Handel gekommen sind, so thut der Consument gut, auf die Marke zu achten. Das Carbolineum Avenarius wird von vielen Seiten als sich sehr gut bewährend empfohlen.

Wie wir hören, ist der Gesammtverkauf in den Händen der Firma R. Avenarius & Co. in Stuttgart und Hamburg, welche auf Wunsch zur Angabe einer näheren Bezugsquelle bereit ist.

---

### Preisgekrönter Zimmerkochofen.

Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege und der Verein zur Förderung des Wohles der Arbeiter „Concordia“ haben im Jahre 1891 eine Preisbewerbung für die beste Construction eines in Arbeiterwohnungen zu verwendenden Zimmerkochofens ausgeschrieben und erhielt das Eisenwerk Kaiserslautern den ersten Preis. Wir sind durch das freundliche Entgegenkommen des genannten Werkes in

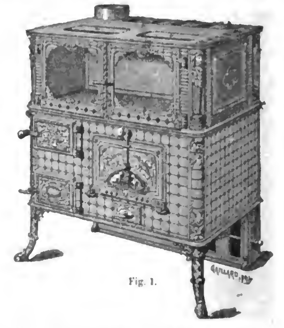


Fig. 1.

der Lage, im Folgenden eine Beschreibung der betreffenden Ofenconstruction mittheilen zu können.

Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, ist der Ofen von 2 Seiten ummantelt, wodurch die strahlende Wärme abgehalten, eine gleichmäfsige Wärmevertheilung im Zimmer erreicht und die Zufuhr frischer Luft, sowie die eventuelle Beheizung zweier Zimmer ermöglicht wird.

Um das Kochen im geschlossenen Raume vornehmen zu können, ohne dafs die Kochdünste (Wrasen) ins Zimmer zu treten vermögen, ist der Ofen mit einem Aufsatz versehen. Behufs Beobachten des Kochens sind die Thüren desselben mit Glas ausgelegt.

Durch die Ummantelung werden 2 Kanäle *e* und *m* Fig. 1 und 2 gebildet, die mit Schiebern abgedeckt

sind. Der grofse Kanal *r* reicht bis zum Fufsboden und besitzt daselbst den Schieber *s*. Je nach Stellung desselben kann frische Luft von aufsen oder Zimmerluft nach dem Kanal *r* geleitet werden. Der Bratofen ist oben mit einer abgedeckten Oeffnung behufs Abfuhr des Wrasens versehen. Die vom Feuerherd kommenden Gase streichen um den Bratofen herum und

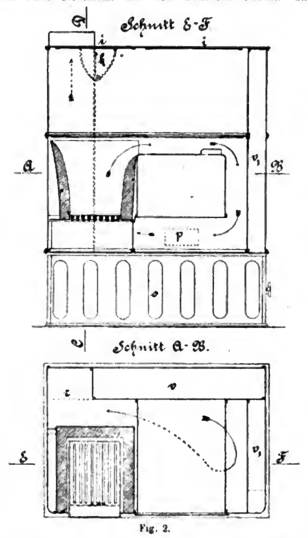



Fig. 2.

gelangen dann zum Kanal *r*, der sie durch das Rauchrohr nach dem Kamin führt. Der Zimmerkochofen ist als Regulirofen construirt, indem der Zutritt der Verbrennungsluft leicht geregelt werden kann. Die Bedienung des Ofens ist eine sehr einfache. Die Heizung zerfällt in Sommer- und Winterheizung. Der Ofen wird in 3 verschiedenen Gröfsen geliefert.

## Cementröhren mit Eiseneinlage.

Die Verbindung des Cementes mit Eisen, welche durch das von der Actien-Gesellschaft für Monierbauten eingeführte Verfahren bereits weite Verbreitung fand und sich in der Bautechnik gut bewährte, hat neuerdings durch die Erfindung einer Maschine zur Anfertigung von Cementröhren mit Einlagen von Drahtgeflecht einen weiteren technischen Fortschritt erfahren. Vermittelst dieser Maschine werden Cementröhren mit verhältnifsmäfsig dünnen Wänden hergestellt, welche im Vergleich mit den bisher üblichen, aus Stampfbeton gefertigten Röhren wesentliche Vortheile bieten. Die mit denselben gemachten Erfahrungen zeigen, dafs die Röhren bei bedeutend geringerem Gewicht erheblich gröfsere Widerstandsfähigkeit besitzen, und zwar sowohl gegen äufseren wie gegen inneren Druck, so dafs dieselben auch zu Wasserleitungen bis zu gewissen inneren Spannungen zweckmäfsig benutzt werden dürfen. Die Röhren von geringer Weite, etwa bis zu 50 cm Durchmesser, erhalten gewöhnlich nur eine Einlage von Eisengeflecht; diejenigen von gröfserer Weite erhalten zwei Eiseneinlagen. Sämmtliche Gröfsen werden in den üblichen Baulängen in je einem Stück geliefert. Das von David Zisseler in Wetzlar herrührende Verfahren wurde von der Actien-Gesellschaft für Monierbauten in Berlin erworben. (Nach Centralblatt der Bauverwaltung.)

## Treibriemen-Verbindemaschine.

Alle diejenigen, die beim Treibriemen-Verbinden üble Erfahrungen gemacht haben, wird es interessiren, zu hören, dafs es gelungen ist, eine kleine Maschine zu construiren, um die gröfsten wie die kleinsten Riemen in wenigen Minuten mit der gröfsten Gründlichkeit so dauerhaft zu verbinden, dafs sie an der Bindungsstelle nie reifsen können. Die Maschine hat Aehnlichkeit mit der bekannten Drahtheftmaschine, und die Bindung selbst geschieht mittels 2 mm breiter Stahlklammern. Die Klammer wird in den Apparat gesteckt, der Riemen auf die Umbiegepfanne gelegt, und mit ein paar leichten Hammerschlägen ist erstere durchgetrieben, ohne den Riemen im mindesten zu schwächen und ohne sich wieder zu lösen. Die Riemenverbindemaschine, anwendbar für Riemen jeder Art, jeder Breite, jeder Stärke, ist von der Riemenfabrik F. A. Herold, Melle (Hannover), zu beziehen.

## Rhein-Seeverkehr.

Mit dem auf Henry Kochs Werft in Lübeck vom Stapel gelassenen Dampfer „Rhea“, der in der letzten Aprilwoche in Köln eintraf, ist die Zahl der in die See gehenden Rheindampfer auf 9 gestiegen. Es bestehen nunmehr regelmäfsige Verbindungen von London, Stettin, Hamburg und Bremen bis nach Köln aufwärts und zurück. Der genannte Dampfer „Rhea“ ist mit 280 t Gehalt der kleinste, die übrige Flotte schwankt zwischen 350 und 800 t; alle gewinnen ihre Seetüchtigkeit durch Einnahme von Wasserballast in sog. Tanks.

Englische Segler verkehren in stets wachsender Zahl auf dem Rhein; sie gehen bis Andernach, um von dort Tuffsteine zu holen, in Remagen holen sie Apollinariswasser und im Düsseldorfer Hafen lagen jüngst gleichzeitig fünf englische Segler, die sich nicht nur auf den Verkehr zwischen Deutschland und England beschränken, sondern auch nach der Nord- und Ostsee gehen und selbst portugiesische Häfen anlaufen.

## Fachschule für die Stahlwaaren- und Kleineisen-industrie zu Remscheid.

Mit dem Ablauf des Schuljahres 1891/92 hat die Anstalt ihr erstes Decennium vollendet und darf sie mit berechtigtem Stolz auf ihre Leistungen zurückblicken. Nach der vor Jahresfrist vorgenommenen Erweiterung umfafst sie nunmehr einen dreijährigen Kursus, nämlich eine Unter-, Mittel- und Oberklasse. Das dritte Jahr ist bestimmt, dem Unterricht mehr Abrundung und Vertiefung zu geben, namentlich die Fertigkeit im Zeichnen zu erhöhen und die Uebungen in der Werkstätte auf wirkliche Präcisionsarbeiten auszudehnen. Die Anstalt erhielt infolge der erwähnten Erweiterung eine Reihe neuer Einrichtungen bezw. Maschinen, bei deren Anschaffung die Absicht zu Grunde lag, die Schüler mit den besten Systemen bekannt zu machen und gleichzeitig über Mittel zu verfügen, welche die Herstellung wirklich exacter Arbeiten ermöglichen. Das Lehrerpersonal der Anstalt umfafst gegenwärtig aufser dem Director noch 4 Lehrer und 4 Werkmeister,

Im abgelaufenen Schuljahre 1891/92 wurde die Anstalt von 92 Schülern besucht, von denen 47 auf die Unter-, 39 auf die Mittel- und 6 Schüler auf die Oberklasse entfielen. Die versuchsweise eingerichtete Abendschule ist wieder eingegangen.

### William Powell Shinn †.

Die Theilnehmer an der erinnerungsreichen Amerikafahrt des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wird schmerzliche Bewegung erfassen, wenn sie vernehmen, dafs William P. Shinn nicht mehr unter den Lebenden weilt. Seiner Fürsorge war bei jener Gelegenheit die in den Annalen der Geschichte des Eisenbahnwesens noch nicht dagewesene Aufgabe zugefallen, eine Gesellschaft von 500 Personen mit allem Gepäck vier Wochen lang viele, viele tausend Kilometer weit in vier Zügen herumzufahren und dabei für ihre Unterkunft und leibliche Verpflegung zu sorgen. Tiefe Wehmuth erfüllte uns, als wir lasen, dafs der Verewigte, in dessen Händen die weitverzweigten Fäden eines ebenso grofsartigen wie vielseitigen Unternehmens zusammenliefen, mitten in den Vorbereitungen an das Sterbebett seiner inniggeliebten Gattin gerufen wurde, sich mit schier übermenschlicher Gewalt von der Trauerstätte losrifs und die ihm übertragene Aufgabe, deren Weiterführung für Andere unmöglich gewesen wäre, zu Ende führte. Und mit welch himmlischer Geduld that er dies! Für all die tausend und aber tausend Fragen und Wünsche hatte er ein zu jeder Tages- und Nachtzeit bereites Ohr, rastlos sich aufopfernd bis zur Unendlichkeit war er thätig und kommt vielleicht manchem der Reisetheilnehmer jetzt zum Bewufstsein, warum das grofse Auge des von seelischem Leiden herbster Art durchwühlten Mannes sich so gleichmäfsige Ruhe bewahrte und über kleinlichen Streitereien hinweg unverrückbar die grofsen Ziele im Auge behielt. Bei alledem fehlte ihm der Humor echt amerikanischer Art nicht; so fällt dem Schreiber dieser Zeilen gerade ein, dafs, als Mr. Shinn als Chairman des Transportation Committees bei der Ertheilung der Verhaltungsregeln in den Schlafwagen vor Wasservergeudung warnte, er dies dadurch ausdrückte, indem er etwa sagte: „Wasser wird genug dort sein, ein Schwimmbad dürfen Sie, meine Herren, freilich nicht nehmen!“

Der Verstorbene, im Jahre 1834 geboren, hat eine bewegte Laufbahn durchgemacht. Zuerst war er als Kartograph, dann beim Bau und Betrieb von verschiedenen Eisenbahnen thätig, betheiligte sich von 1873 bis 1879 bei Carnegie, Mc Candless & Co., und baute mit an der Edgar Thomson Steel Works. Dann reorganisirte er die Vulcan Steel Co. in St. Louis, übernahm von 1881 bis 1887 die Vicepräsidentschaft der New-Yorker Dampfvertheilungs Gesellschaft und dann den Vorsitz grofser Eisenbahn- und Dampfer-Gesellschaften. Er war s. Z. Vorsitzender des American Institute of Mining Engineers und ebenso der Civil Engineers.

Die Thätigkeit, die er im October 1890 entfaltete, hat ungetheilte Bewunderung aller betheiligten Deutschen erregt und bewahren sie dem stets liebenswürdigen und hülfsbereiten Manne ein ehrenvolles Gedenken. Er ruhe in Frieden!

## Bücherschau.

*Bulletin of the United States National Museum.* No. 42. A preliminary descriptive catalogue of the systematic collections in economic geology and metallurgy in the U. S. National Museum by Frederic P. Dewey. Washington, Gouvernment printing office.

Dem Besucher von Washington fällt unter der grofsen Zahl der dort vorhandenen öffentlichen Gebäude wegen seines kolossalen Umfangs die inmitten eines grofsen Parks liegende Smithsonian Institution auf. Dieselbe wurde, so wird er aus dem Fremdenführer der Stadt belehrt, im Jahre 1846 durch eine besondere Congrefsacte begründet, nachdem der Engländer James Smithson den Ver. Staaten sein grofses Vermögen zur Gründung einer wissenschaftlichen Anstalt vermacht hatte. Ihre Thätigkeit erstreckt sich auf Untersuchungen besonders über Astronomie, Ethnologie und Erdmagnetismus, sie unterhält und fördert grofse Sammlungen, sie vermittelt den Austausch von naturwissenschaftlichen, antiquarischen und anderen Seltenheiten und ist in dieser Beziehung der Mittelpunkt im Verkehr zwischen den Gelehrten der Erde geworden, und endlich giebt sie wissenschaftliche Werke, Kataloge u. s. w. heraus.

Der vorliegende, 256 Seiten starke Band gehört einer Reihe von Publicationen an, die von der Institution zur Beschreibung und Illustrirung der im amerikanischen Nationalmuseum untergebrachten Sammlungen bestimmt sind, und zwar beschäftigt sich dieser Band mit den systematischen Sammlungen aus dem Wirthschaftsgebiet der Geologie und Metalle. Dieselben, welche wohl zu unterscheiden sind von den rein nach geographischem Vorkommen geordneten Sammlungen, haben den Zweck, das wirkliche Vorkommen eines jeden Metalls und die zu seiner Gewinnung benutzten Verfahren zu veranschaulichen. Die Anordnung ist in jedem einzelnen Falle derart durchgeführt, dafs zunächst alle bekannten Erze eines Metalls nebeneinander gereiht sind, dann folgen die Erze in der Form, wie sie gewonnen werden, gegebenenfalls mit ihren Gangarten und Nebengesteinen, hierauf kommen die Auf- und Vorbereitungsverfahren und dann zum Schlufs die eigentlichen Gewinnungsarbeiten, also Schmelzen u. s. w.

Ohne Zweifel bilden die Sammlungen in vielen Fällen ein werthvolles Hülfsmittel, und ist der Katalog, da er ihr Studium wesentlich erleichtert, ein sehr dankenswerthes Unternehmen. Da er sich nicht auf trockene Aufzählung beschränkt, sondern vielerlei interessante Beispiele enthält und er aufserdem mit einer Reihe von bildlichen Darstellungen aus dem Bergwesen der Ver. Staaten versehen ist, so verlohnt ein Durchblättern des mit grofsem Fleifs ausgearbeiteten Bandes sich reichlich. *S.*

Th. Hergenhahn, Oberlandesgerichtsrath a. D., *Das Reichsgesetz, betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung vom 20. April 1892.* Berlin 1892, Otto Liebmann, 2. unveränd. Auflage. Preis 3 *M*.

Das mit grofser Einmüthigkeit angenommene Gesetz, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung, ermöglicht bekanntlich die Vereinigung der Vergesellschaftung des Kapitals und der individuellen Arbeit für Unternehmungen zu jedem gesetzlich zulässigen Zwecke und wird ohne Zweifel zur Folge haben, dafs

die Zahl der Unternehmungen, welche sich auf Grund dieses Gesetzes bilden werden, eine ganz erhebliche sein wird. Hierbei will der vorliegende Commentar in erster Linie praktischen Zwecken dienen. Der Verfasser giebt eine systematische Darstellung, um dadurch den Ueberblick über die Gesetzesvorschriften in thunlichst prägnanter Gestalt zu ermöglichen, und legt dabei mit Recht Werth auf eine durchaus gemeinverständliche Fassung. Leider hat der Verfasser seiner Arbeit den Gesetzentwurf zu Grunde gelegt, der nachträglich noch manche Aenderungen erfahren hat. Dadurch sind namentlich hinsichtlich der Citate einzelne Unrichtigkeiten entstanden, welche in einer späteren Auflage richtig zu stellen der Autor hoffentlich Veranlassung nehmen wird. *Dr. B.*

---

Dr. Julius Lubszynski, *Welche Rechte hat die Minderheit der Actionäre gegenüber der Gesellschaft?* Berlin 1892, Otto Liebmann, 1,50 *M*.

In der aufserordentlich ausgedehnten Literatur über das Actienrecht fehlte es bisher an einer selbständigen zusammenhängenden Bearbeitung der Frage, welche Rechte die Minderheit der Actionäre gegenüber der Gesellschaft hat. Das vorstehend angezeigte Schriftchen beantwortet diese Frage in erschöpfender und scharfsinniger Weise.

---

*The Journal of the Iron and Steel Institute.* 1891. Nr. II.

Der vorliegende Band enthält die Vorträge, die anläfslich des Herbstmeetings zur Verlesung gekommen sind, sowie zahlreiche kürzere Referate und die üblichen statischen Zusammenstellungen.

Als Titelbild ist dem Band das Bildnifs des verstorbenen Herzogs von Devonshire beigegeben, des Mitbegründers und ersten Präsidenten des „Iron and Steel Instituts".

---

Ferner sind bei der Redaction folgende Schriften eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Dr. E. Kobald, *Ueber das Versicherungswesen der Bergwerks-Bruderladen und ähnlicher Kasseneinrichtungen.* I. Theil: Die Invaliditätsversicherung. Neue Darstellung der Theorie und Einführung in dieselben. Leoben, L. Nüfsler.

E. Christiani, Königl. Preufs. Amtsgerichtsrath, *Rathgeber in Concurssachen.* Berlin 1892, H. W. Müller. 1,50 *M*.

*De la Répartition des accidents du travail en Belgique.* (Union des Charbonnages, Mines et Usines métallurgiques de la province de Liège.) Liège 1892, H. Vaillant-Carmanne.

M. A. Gibon, *La participation des ouvriers aux bénéfices et les difficultés présentes.* Paris 1892, Guillaumin et Cie. 3 Frcs.

---

# Industrielle Rundschau.

### Aciéries d'Angleur.

Die bevorstehende Erlöschung der belgischen Thomaspatente, von welchen Angleur Licenzen hatte, und der dadurch zu erwartende neue Mittbewerb, der um so mehr zu fürchten sein wird, als derselbe die neuesten Fortschritte sich zu nutze machen kann, ferner die Vortheile, die Unabhängigkeit in Bezug des Roheisens und die Nutzbarmachung der Schmelzwärme im Hochofen bieten und endlich der Umstand, dafs nach dem Vorbild vieler deutschen, bahnbrechend vorgegangenen Thomaswerke man vor der Frage stand, ein grofses Trägerwalzwerk anzulegen, diese drei Gründe sind für die Stahlwerke von Angleur Veranlassung gewesen, sich mit der Société an de Sclessin zu verschmelzen. In der am 25. April stattgehabten aufserordentlichen Hauptversammlung wurde zu dem Zweck das Kapital von 6 500 000 auf 9 500 000 Frcs. erhöht. Die neugeschaffenen 6000 Actien zu je 500 Frcs. wurden dem genannten Werk in Sclessin überlassen, welches als Gegenleistung dafür einbringt:

1. ein Grundstück von etwa 38 ha an der Maas und der Nordbahn zwischen Lüttich und Namur gelegen;
2. 157 Wohnhäuser;
3. 2 Hochöfen mit 100 bis 125 t täglicher Leistungsfähigkeit;
4. verschiedene Koksbatterieen, von denen 48 Oefen neu und erst seit einigen Monaten in Betrieb sind;
5. eine grofse Giefserei für Maschinengufs;
6. grofse Walzhallen, die neben einem sehr gut eingerichteten Puddelwerk fünf Strafsen für Träger, Schienen, Formeisen, Bleche u. s. w. mit einer Leistungsfähigkeit von 5- bis 6000 t im Monat enthalten;
7. gut ausgerüstete Brückenbauanstalt und Kesselschmiede;
8. Gasanstalt.

Die ganze Besitzung ist sowohl unter sich wie mit vier bedeutenden Zechen durch eigene Eisenbahnlinien verbunden. Ferner gehören dazu verschiedene Bergwerksgerechtsamen sowohl in Belgien wie in Luxemburg, so dafs in Verbindung mit der von Angleur früher in Audun-le-Tiche erworbenen Concessionen der Rohstoff für absehbare Zeit gesichert ist.

Die neugebildete Gesellschaft will in Sclessin die Fabrication von Thomasflufseisen in grofsem Mafsstab betreiben und zu dem Zweck dort noch Neuanlagen mit einem Kostenaufwand von 1½ Millionen Frcs. einschliefslich einer Formgiefserei treffen, während man in Angleur vorwiegend die Fabrication und Walzung von Stahl nach dem Bessemer-, Robert- und Siemens-Martinverfahren betreiben will.

Der ganze Verschmelzungsakt, der von grofser Tragweite ist, hat sich unter dem Patronat der Société Générale pour favoriser l'industrie nationale vollzogen und gewinnt der Vorgang deshalb um so gröfsere Bedeutung, weil die neue Gesellschaft dadurch in der Lage sein wird, grofse ausländische Unternehmungen selbst zu finanziren. Dank dieser grofsen, ihr zu Gebot stehenden Kapitalkraft hat die Gesellschaft sofort einen Auftrag von 21 000 t unter für die heutigen Verhältnisse günstigen Bedingungen hereingebracht.

---

### Société anonyme luxembourgeoise des chemins de fer et minières Prince Henri.

Aus dem der Hauptversammlung vom 7. Mai vorgelegten Bericht ist zu ersehen, dafs die Gesellschaft die Strecke von Wasserbillig nach Grevenmacher in

der Länge von 6160 m neu gebaut und dadurch ihr Netz auf zusammen 166,2 km Länge gebracht hat.

Gegenwärtig zieht man den Bau der Linie Luxemburg-Pétange in Betracht, eine Linie, die für den Transitverkehr von Deutschland nach Longwy von Bedeutung ist.

Aus der Eisenbahnabtheilung hatte man im Jahre 1891 1253771 Frcs. Einnahme gegen 1301355 Frcs. im Vorjahre.

Die Bergwerksconcessionen sind folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Bassin d'Esch-s/A. | 57 | ha |
| Ban de Belvaux | 198 | „ |
| „ de Belvaux-Differdange | 70 | „ |
| „ de Rodange-Lamadeleine | 46 | „ |
| „ de Rumelange | 24 | „ |
| Summa | 395 | ha. |

Gefördert wurden im Jahre 1891 185147 t Erze und 75550 t Kalkstein gegen 251747 t Erze und 112138 t Kalkstein im Jahre 1890. Die Einnahmen aus den Bergwerken betrugen im Jahre 1891 199199 Frcs. gegen 293199 Frcs. im Jahre 1890.

Die Gesellschaft vertheilte eine Dividende von 11½ Frcs. auf die Actie. Das Actienkapital umfaßt 37500000 Frcs., wozu noch 12350000 Frcs. Obligationen kommen.

**Gründung Carnegiescher Unternehmungen.**

Nachdem die Illinois Steel Company vor etwa zwei Jahren mit dem Beispiel der Consolidation vorangegangen ist und sich damals aus drei Werken mit einem gemeinschaftlichen Actienkapital von 25 Millionen Dollars, das übrigens mittlerweile verdoppelt ist, eine große Gesellschaft bildete, hat nunmehr auch Carnegie die verschiedenen Werke der Unternehmungen, bei denen er interessirt ist, in ein großes Unternehmen vereinigt, das mit etwa 40 Millionen Dollars gegründet wird und bei welchem 12000 bis 14000 Menschen Beschäftigung finden werden. Die bisherigen Theilhaber: Henry Phipps, John Walker und W. L. Abott werden zwar ihren Geschäftsantheil beibehalten, aber, wie es heißt, unfreiwillig, aus der Verwaltung ausscheiden. Die Gründung umfaßt die Firmen: Carnegie, Phipps & Comp., Carnegie Bros. & Comp., die Keystone Bridge Company, die Allegheny Bessemer Steel Werke und das Drahtwalzwerk von Beaver Fall von Hartman. An der Spitze dieser großen Verwaltung wird der unter dem Namen der „Kokskönig" bekannte Henry C. Frick stehen. Letzterer, erst 40 Jahre alt, hat sich durch seine großartigen und von ungeheurem Erfolg begleiteten Unternehmungen im Connelsviller Koksdistrict durch Zusammenlegung dortiger Anlagen den Ruf eines außerordentlich energischen Mannes voll organisatorischen Talents erworben. Neben der verantwortlichen Stellung, die er in dem neuen Unternehmen bekleiden soll, wird er noch die H. C. Frick Coke Company außerdem leiten, welche aber als vollständig selbständiges Unternehmen neben der die Eisenwerke umfassenden Carnegischen Gründung fortbestehen soll. Dagegen wird das neue Unternehmen wohl die Eisenerzgruben an den Seen in den Bereich seiner Thätigkeit einbeziehen.

(Pittsburg Dispatch vom 15. Mai 1892.)

# Vereins-Nachrichten.

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

**Vorstandssitzung vom 28. Mai 1892.**

Anwesend: Servaes (Vorsitzender), C. Lueg, Böcking, Bueck, Franck, Wiethaus, H. Lueg, Beumer (Geschäftsführer).

Entschuldigt: Brauns, Kamp, Kreutz, Ottermann, Jencke, Massenez, Baare, E. Goecke, Klüpfel, R. Poensgen, Rentzsch.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bestimmung des Zeitpunktes und der Tagesordnung unserer Generalversammlung.
3. Die Enquête, betreffend Arbeitspausen der Lehrlinge in Walz- und Hammerwerken.

Zu 1. nimmt der Vorstand Kenntniß von verschiedenen Eingängen und beschließt, zum V. internationalen Binnenschiffahrtscongreß, welcher vom 20. Juli bis 3. August cr. in Paris stattfindet und mit welchem eine Bereisung der nordfranzösischen Kanäle verbunden sein wird, den Geschäftsführer abzuordnen.

Ferner macht der Vorstand auf die Wichtigkeit des A. Haarmannschen Werkes über „das Eisenbahngeleise" (Leipzig, Engelmann) aufmerksam.

Zu 2. wird beschlossen, die Generalversammlung in diesem Jahre erst im Herbst abzuhalten.

Zu 3. wird der Geschäftsführer beauftragt, die betheiligten Werke um Mittheilung der Beobachtungen zu ersuchen, welche sie in den nächsten 4 Wochen mit der Durchführung der die Pausen der jugendlichen Arbeiter in Walz- und Hammerwerken betreffenden Bestimmungen machen.

Da Weiteres nicht zu verhandeln, wird die Sitzung um 1¾ Uhr nachmittags geschlossen.

Der Vorsitzende: gez. *A. Servaes.*

Der Geschäftsführer: gez. *Dr. W. Beumer.*

* * *

Düsseldorf, 28. Mai 1892.

Der ergebenst Unterzeichnete verlegte Bureau und Wohnung von Gartenstraße 59 nach

**Schumannstraße 4,**

wovon die Herren Mitglieder geneigtest Vormerkung nehmen wollen.

Die Fernsprechverbindung (Nr. 554) wird bedauerlicherweise erst binnen drei Wochen hergestellt sein.

Mit Hochachtung und Ergebenheit

*Dr. W. Beumer.*

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

**Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.**

*Börner, Eugen,* Siegen.

*Busek, Rudolf,* Ingenieur, Inhaber eines technischen Bureaus, Wien IX, Gürtelstraße 22.

*W. Ellingen,* Oberingenieur der Firma J. Pohlig, Köln, Roonstraße 11.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 12. 15. Juni 1892. 12. Jahrgang.

# Die Eisenerze der Insel Cuba.

Von **Dr. H. Wedding** in Berlin.



Die im spanischen Besitz befindliche Insel Cuba liegt zwischen dem 20. und 23.° nördlicher Breite und zwischen dem 74. und 85. Längengrad. Halbmondförmig im nördlichsten Theil, in dem Habana liegt, erstreckt sie sich in ihrem Haupttheil von Nordwest nach Südost mit zunehmender Breite und schneidet im Süden mit einer fast gerade auf dem 20. Breitengrad entlang laufenden Küste ab. Diese Küste ist im westlichen Theil durch den Verlauf der Sierra Maestra bedingt, welche unmittelbar ins Meer abfällt. Ihr höchster Punkt ist der Pico del Tarquino (2560 m). Dieselbe führt in ihrem östlichen Theil auch den Namen der Sierra del Cobre. Am östlichsten Ende der Sierra liegt die tief eingeschnittene Bucht von Santiago de Cuba. Von dort aus, etwa unter dem 76. Längengrad, erstreckt sich das Gebirge mit dem besonderen Namen der Sierra Micaro nordöstlich, während die dreieckige südöstlichste Spitze der Insel, von kleineren Gebirgszügen (Sierras de Toar) und Hügelland durchzogen, als Vorland freibleibt.

Da wo sich der Gebirgszug in seiner Richtung verändert, liegt an der Bucht gleichen Namens Hafen und Stadt Santiago de Cuba, und von hier aus in fast östlicher Richtung befinden sich am Gebirge reichliche Ablagerungen von Eisenerz. Die Gegend, in welcher dasselbe vorkommt, besteht in der Grundlage aus Syenit, auf welchem, vielfach in der Lagerung gestört und zerklüftet, der Korallenoolith, ein Glied des oberen weifsen Juras (Quenstedts β), aufgelagert ist. Durchbrochen sind beide Gebirgsarten durch Gänge von Diorit, in deren Nähe der Korallenkalk in Marmor umgewandelt ist und mit dem die Rotheisenerze, wie in den meisten Gegenden der Erde, aufs innigste verknüpft sind. Ganz ähnliche Verhältnisse zwischen Grünstein und Eisenerzen finden sich z. B. in Deutschland im Lahngebiet, in Nordamerika am Oberen See und an vielen anderen Stellen.

Der Korallenkalkstein steigt, oft nur blockförmig vertreten, bis zu 500 m am Gebirge auf. Wo er in Marmor umgewandelt ist, enthält er der Regel nach reichlich Schwefelkies, welcher seinen Handelswerth beeinträchtigt.

Westlich von Santiago ändert sich die geologische Beschaffenheit der Gegend. Devonischer Sandstein und silurischer Kalkstein bilden das Flötzgebirge. Eisenerze sind nicht vorhanden, wohl aber Manganerze, die auch zum Theil abgebaut werden.

Die Eisenerze, soweit sie bisher aufgeschlossen sind, liegen etwa drei bis fünf deutsche Meilen östlich von der Stadt Santiago de Cuba entfernt, inmitten der mit einer reichen tropischen Vegetation bedeckten Berge. Ihr Vorkommen wird durch ungeheure Blöcke, welche auf der Oberfläche zerstreut liegen und deren Gewicht oft auf zehn und mehr Tonnen steigt, angedeutet. Ob überall und wieweit unterhalb oder in der Nähe dieser Blöcke sich die offenbar vorhandenen zusammenhängenden Lagerstätten derselben Eisenerze erstrecken, ist bisher erst an wenigen Punkten festgestellt, jedoch ist es wahrscheinlich, dafs in Analogie mit anderen Gegenden auch hier die Eisenerze

in Lagern, nicht in Gängen auftreten. Vielfach mögen die als Gänge (veins) bezeichneten Vorkommnisse nur gefaltete Lager sein, welche an verschiedenen Orten zu Tage treten. Der Diorit ist oft porphyrartig, das Eisenerz vielfach mit Chlorid und Epidot verflochten; oft erscheint es lediglich als Pseudomorphose des Kalksteins.

Die Eisenerze sind hier schon seit sehr langer Zeit bekannt, aber die Spanier wandten ihnen keine besondere Aufmerksamkeit zu, während eine Ausbeutung durch Ausländer von den Spaniern gesetzlich verhindert wurde. Erst als infolge Drängens amerikanischer Kapitalisten die hindernden Gesetze geändert wurden, begann man mit der Aufschliefsung der Eisenerze, welche dann sofort die Aufmerksamkeit der Nordamerikaner auf sich zogen. Eine Strafse wurde durch diesen Theil des Maestragebirges gesprengt und dabei fand man die Eisenerze auf eine sehr grofse Erstreckung. Indessen auch diese Entdeckung wurde beinahe wieder ganz vergessen und wäre wahrscheinlich ohne Folgen gewesen, wenn nicht Don José Ruiz de Leon, ein spanischer Edelmann, im Jahre 1881 eine Concession zur Ausbeutung einer Grube (Lola-Grube) von der spanischen Regierung erworben hätte. Dieser Vorgang öffnete auch anderen Spaniern die Augen über die Möglichkeit, hier erheblichen Gewinn zu machen. Unter diesen war es besonders Don Francisco Batle y Gene, welcher die Grube Jaragua eröffnete, die gegenwärtig im Besitz der Bethlehem-Eisengesellschaft und der Pennsylvanischen Stahlgesellschaft in Nordamerika ist. Diese Eisenhüttengesellschaften fanden heraus, dafs die Eisenerze von vorzüglicher Beschaffenheit für den sauren Bessemer-Procefs seien, und man begann daher mit grofser Energie im Jahre 1883 die Ausbeutung. Die ersten Verschiffungen fanden im Jahre 1884 statt und gingen naturgemäfs allein nach den Vereinigten Staaten und zwar nach dem Hafen von Philadelphia. Dieser Erfolg gab den Anstofs zur Eröffnung einer Menge weiterer Bergwerksunternehmungen in dieser Gegend, allerdings meistens solcher mit kleinen Grubenfeldern. Die gröfsere Zahl dieser Felder, welche 1889 von einem Spanier erworben worden waren, wurden wieder Gegenstand der Untersuchungen von seiten der Amerikaner, welche deren Werth durchschauten und sie schliefslich ankauften.

Die Förderung, welche 1885 102 kt betragen hatte, stieg beständig, in gleichem Mafse die Ausfuhr.

1885 wurden 80, 1886 114, 1888 201 und 1889 243 kt nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Die Ausfuhr stand übrigens im Verhältnifs zu dem Bedarf, der ebenfalls die Höhe der Förderung bedingte.

Im Februar d. J. wurde eine Expedition, an welcher der bekannte hervorragende Hütteningenieur George W. Götz aus Milwaukee theilnahm, dorthin entsendet, und ihren Erforschungen sind hauptsächlich die nachfolgenden Notizen zu verdanken, welche theils dem „Iron Age", den „Engineering News" und dem „Milwaukee Herold", theils Privatbriefen des Hrn. Götz entnommen sind.

Die Eisenerze der Insel Cuba haben für Nordamerika einen ungemein grofsen Werth. Sie sind nicht nur von localem, sondern von weitgehendem nationalökonomischen Interesse für die Vereinigten Staaten. Seitdem die ungeheuren Lager von Rotheisenerzen im Westen des Landes am Oberen See entdeckt worden sind, haben diese mehr und mehr den gesammten Eisenerzmarkt in Abhängigkeit gebracht und sind schliefslich selbst in jene östlichen Gegenden eingedrungen, deren Eisenerzeugung bis dahin auf das Vorkommen eigener Eisenerze, vorzüglicher Magneteisenerze, gegründet war, nämlich in den östlichen Theil von Pennsylvanien (Philadelphia-Gruppe), in die Grafschaften New York und New Jersey. Die Statistik zeigt, dafs die dort gelegenen Hochöfen, welche vordem ihre Magneteisenerze mit Anthracit verhütteten, im Verhältnifs zu den westlich gelegenen, welche die Rotheisenerze des Oberen Sees mit Koks verarbeiteten, beständig zurückgegangen sind. Sie haben mehr und mehr Erze des Oberen Sees verhütten müssen, weil sich herausstellte, dafs alle Magneteisenerze schwierig zu verarbeiten seien, dafs sie geringere Ausbeute ergäben und dafs endlich viele derselben ein Eisen erzeugen, welches zwar nicht sehr phosphorreich, aber doch zu phosphorreich für die guten Bessemer-Eisensorten ist.

Aus diesem Grunde sind die cubanischen Erze für den Osten Nordamerikas ungefähr von gleicher Bedeutung geworden, wie für England und Deutschland die spanischen Eisenerze.

Gegenwärtig sind es drei Gesellschaften, welche an der Ausbeutung der Eisenerzlager theilnehmen, nämlich die Jaragua-Gesellschaft, die Spanisch-amerikanische Eisengesellschaft und die Sigua-Eisengesellschaft. Der amerikanische Consul, Hr. Otto Reimers, sowie der deutsche Consul, Hr. Schumann, waren der vorhergenannten Erforschungsgesellschaft ungemein behülflich und unterstützten ihr Unternehmen in jeder Weise. Es ist interessant, Hrn. Götz erzählen zu hören, eine wie grofse Masse von Waaren, ganz besonders Stahlwaaren und unter diesen wieder hervorragend die langen dolchähnlichen Messer, deren sich jeder Cubaner bedient, um auf seinen Reisen ins Inland durch die tropischen Schlinggewächse sich den Weg zu bahnen, aus Deutschland kommen. Die Messer tragen fast alle den Stempel „Solingen" oder „Remscheid". Dazu kommt deutsches Flaschenbier, Rohrstühle aus Wien und andere Dinge.

Cuba ist für die Spanier eine sehr wichtige Provinz, weil es ihnen verhältnifsmäfsig sehr grofse Einnahmen liefert. Im vorigen Jahre bezog Spanien von dieser Insel allein etwa 100 Millionen

Mark, wovon nur etwa 45 Millionen in Cuba für die Militär- und Flottenverwaltung und andere Regierungszweige verblieben, während der Rest nach Spanien wanderte. Uebrigens ist es nicht etwa die Eisenerzförderung, welche schon gegenwärtig diese grofsen Einnahmen bedingt, sondern vielmehr der Ackerbau, der infolge der Fruchtbarkeit des Bodens ohne grofse Mühe Zucker und Tabak in Fülle hervorbringt; allein Cienfuegas lieferte 800 000 t derartiger Producte. Freilich ist hier wie in allen tropischen Gegenden eines der gröfsten Hindernisse für den Aufschwung von Industrie und Landwirthschaft die hohe Temperatur, welche durchschnittlich 21 bis 26° Réaumur beträgt, und dementsprechend die Trägheit der Menschen; glücklicherweise sind die Nächte kühl.

## Die Jaraguagrube.

Die Jaraguagrube gehört der gleichnamigen Gesellschaft und ist bereits mehr als neun Jahre in Betrieb. Sie kann monatlich zwischen 50- und 60 000 t versenden und hat bereits im ganzen gegen $1^1/_2$ Millionen Tonnen gefördert. Die Erze kommen in zahlreichen Lagern vor, von denen indessen nur drei abgebaut werden. Der Bergbau bewegt sich lediglich in Tagebauen. Die Ostgrube arbeitet mit einem 50 m langen und 20 m hohen Erzstofse, die Westgrube mit einem solchen von 33 × 20 m. Der Durchschnittseisengehalt der nur wenig Scheidung bedürfenden Erze ist 61 %.

Die Grube liegt nur eine deutsche Meile vom Ocean (dem Karaïbischen Meere), etwa vier Meilen östlich von Santiago. Sie ist durch eine Schmalspurbahn mit La Crouz, an der Bucht von Santiago, der Stadt gegenüber verbunden, welche mit allen Nebenzweigen gegen neun Meilen lang ist. Sie ist Eigenthum der Bethlehem-Eisen- und Pennsylvania-Stahlgesellschaften, welche die gesammte Förderung allein verschmelzen, so dafs sich die Förderung ganz nach dem Bedarf richtet.

22 Locomotiven und 2250 Förderwagen sind bereits in Benutzung, und 1500 bis 2000 Arbeiter werden beschäftigt.

Das Erzdock der Sigua - Eisengesellschaft, welches sich weit in die Santiagobucht erstreckt, gestattet, 500 t Erz aufzuspeichern. Schiffe, welche nicht über 5000 t Ladefähigkeit haben dürfen, werden dort beladen und zwar 3000 t in acht Stunden.

Die Grubenschmiede liegt in Siboney, drei Meilen von Santiago, wo sich eine gut eingerichtete Maschinenwerkstätte und Giefserei befinden. Die Wohnungen für Beamte und 2000 Arbeiter sind am östlichsten Ende der Bahn im Dorfe Formeza gelegen.

Die Mitglieder der Erforschungscommission scheinen sich der Ansicht zuzuneigen, dafs es ein Fehler gewesen ist, die Ladedocks nicht nach Siboney zu legen, sondern nach La Crouz.

Die Kosten des Erzes belaufen sich im Wagen auf der Grube auf 140 ₰ (35 Cts.) für die Tonne, die Förderkosten zum Dock auf 160 ₰ (40 Cts.).

## Die Siguagrube.

Der Eindruck, welchen die Berichte der zurückkehrenden Expedition von den Reichthümern der Siguagrube machten, war so günstig, dafs sich sofort die Sigua - Eisengesellschaft bildete, um 15 verschiedene Feldergruppen in grofsartigen Angriff zu nehmen. Die Gesellschaft ist in den Besitz eines ausgezeichneten Hafens gekommen, welcher gegenwärtig im weiteren Ausbau ist. Sie hat an der Küste einen Besitz von etwa 240 Millionen Quadratmeter, welche sich an dem Karaïbischen Meere auf mehr als 3 deutsche Meilen hinzieht.

Von der Expedition wurde zuerst die Chauvenetgrube besucht, wo 230 m über dem Meeresspiegel ein Eisenerzlager gefunden wurde, welches über 13 m mächtig war. 50 m höher ist ein gleiches von 25 m Mächtigkeit aufgedeckt worden, welches in der Höhe noch mächtiger wird und endlich 400 m über dem Meeresspiegel endigt, ohne dafs dort am Ausgehenden seine genaue Mächtigkeit festgestellt hätte werden können. Das Lager (die Bezeichnung vein d. h. Gang ist wohl unzutreffend) ist auf eine Gesammtlänge von fast 400 m nachzuweisen.

Sodann wurde die Clarencegrube besucht, wo das Lager unter dem Hangenden bis auf eine Tiefe von 30 m verfolgt werden konnte. Die darauf folgende Katharinengrube ist noch nicht hinreichend aufgedeckt, aber die Blöcke an der Oberfläche erstrecken sich bis 16 m über der Grubenbahn, welche in einer Sohle von etwa 320 m über dem Meeresspiegel rings um den Hügel läuft. Es scheint, dafs hier das Lager nicht weniger als 100 m Mächtigkeit besitzt. Indessen fehlen noch genaue Aufschlüsse.

Es folgt dann die Dutilhgrube. Hier zeigt sich in der That ein Fels von Erz, von welchem sich ungeheure Blöcke losgelöst haben, die zum Theil über 300 t wiegen. Wenn man an der Grubenbahn auf der 320-m-Sohle steht, so kann man diesen Fels von massivem Erz bis auf eine Höhe von über 60 m aufragen sehen. Dasselbe Lager kommt unterhalb dieser Sohle zu Tage. Die Mächtigkeit desselben da, wo es die gröfste Ausdehnung hat, wird auf 150 m geschätzt. Es ist schwer, eine genaue Mächtigkeit festzustellen, wegen der vielen Erzblöcke an der Oberfläche. 100 m über der Dutilhgrube sind noch die Graham- und Smithgrube zu verzeichnen, welche etwa 30 m von dem Hauptbremsberge entfernt liegen. Hier ist noch nichts gethan. Aber das Lager zeigt eine Mächtigkeit von mehr als 16 m und ist auf eine Erstreckung von mehr als 300 m und auf eine Tiefe von mindestens 130 m aufgedeckt.

Etwa 160 m von diesen Gruben liegt das Woodlager, welches noch nicht weiter aufgeschlossen ist, im übrigen aber eine gute Mächtigkeit am Ausgehenden zeigt.

Die sieben erwähnten Lager liegen fast parallel zu einander und innerhalb einer Entfernung von nicht ganz 600 m, so dafs hier nahezu die Hälfte des ganzen Berges aus Erz besteht. Dies steht wohl im Zusammenhange mit dem hier in grofser Mächtigkeit auftretenden Diorit. Wenn man in derselben Richtung die Grubeneisenbahn auf der 320-m-Sohle verfolgt, so schneidet sie das „Virginialager", das „Clyde"-, „Colton"-, „Dickson"-, „Clark"-, „Rosalien"- und andere Lager am Ausgehenden, auf denen bisher noch nichts für den Aufschlufs gethan ist. Auf der entgegengesetzten Seite des Berges zeigt sich das Ausgehende der Clarkgrube mit einer offenliegenden Mächtigkeit des Lagers von etwa 150 m. Es wurde das gegenwärtig aufgedeckte Erz auf etwa 1 260 000 t geschätzt, wenn man nur annimmt, dafs es auf eine Teufe von 3 m vorhanden sei.

Nach anderen Angaben genügt das aufgedeckte Erz allein, um die Anforderungen der Gesellschaft auf 400 000 t im Jahre für einen Zeitraum von 6 Jahren zu decken. Die Qualität des Erzes wird durch die folgende Analyse im Durchschnitt gegeben:

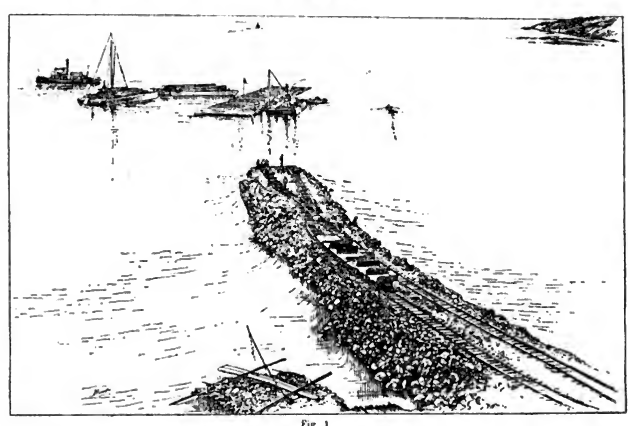


Fig. 1.

| | | |
|---|---|---|
| Eisenoxyd | 91,71 | = 64,20 met. Eisen |
| Kieselsäure | 5,10 | |
| Phosphor | 0,023 | |
| Schwefel | 0,042 | |
| Thonerde | 0,88 | |
| Kalkerde | 0,75 | |
| Magnesia | 0,91 | |
| Mangan | 0,28 | |

Es ist merkwürdig, dafs nach dem Westen (nach Santiago) zu der Gehalt an Phosphor wächst, so dafs westlich von der Stadt Santiago de Cuba das Erz kaum noch als Bessemererz zu gebrauchen ist. Ein grobkörniges Erz der Dutilhgrube zeigte 60,5 % Eisen bei 0,018 Phosphor und weniger als 0,04 Schwefel, ein Erz von der Katharinengrube nur 0,004 Phosphor.

Die Gesellschaft hat sofort eine Stadt, genannt Chalia, an den Gruben gegründet; in den Plan derselben ist eine katholische Kirche, eine protestantische Kirche, ein Schulhaus, mehrere Bäckereien, eine Eisfabrik, die bereits in Arbeit ist, und ein Laboratorium aufgenommen. Das Centrum der Stadt bildet ein Platz. In unmittelbarem Anschlufs an die Stadt sind die Werkstätten der Gesellschaft in Aussicht genommen, welche eine Giefserei, eine Sägemühle, eine Zimmer- und Schreinerwerkstätte und das schon erwähnte Eishaus einschliefsen, sowie eine grofse Maschinenwerkstätte, hauptsächlich für Reparaturen von Wagen, Maschinen, Bohrern und anderen Werkzeugen. Die neue Stadt Chalia liegt sehr schön an den Hügeln von Sigua, in dem herrlichen Thale des Flusses Julia, 200 m über dem Meeresspiegel in gesunder Lage. Auch für ein Hospital ist gesorgt, welches indessen, der noch gesünderen Lage wegen, nahe der See mit einem prächtigen Ausblick gebaut ist. Von Chalia erreicht die Strafse die See am Hafen von Sigua in einer Entfernung von zwei deutschen Meilen, indem

sie den Juliaflufs und nachher den Siguaflufs mit drei Brücken aus schönem weifsen Marmor überschreitet. Die Steigung ist gering, die Curven sind mäfsig. Die Hafen- und Erzladevorrichtungen, welche noch nicht ganz vollendet sind, werden weiter unten beschrieben werden.

### Das Spanisch-amerikanische Bergwerk.

Etwas näher an Santiago de Cuba (drei deutsche Meilen) und etwa $^5/_4$ Meilen von der Küste entfernt ist ein anderes Erzvorkommen, welches die Spanisch-amerikanische Grube genannt wird, welches indessen ebenfalls allein einer amerikanischen Gesellschaft gehört. Die zahlreichen Lager dieses Grubenbesitzes sind bereits sehr schön aufgeschlossen und zeigen gleich gute Bessemererze, wie diejenigen der Siguagrube, wenn auch die Ausdehnung der Lager geringer erscheint. Eine weitspurige Bahn verbindet das Bergwerk mit der See. Die Eisenbahnwagen werden am Fufse von Bremsbergen beladen, welche von den Förderpunkten ausgehen. Die Hauptbahn ist noch nicht vollendet. Die Verladung an der See wird, da der Bau von Ladebühnen auf Molen an dieser Stelle schwierig wäre, auf andere Weise erfolgen. Am Ufer wird ein grofses eisernes Gerüst aufgebaut, auf welchem die Erztaschen angebracht sind. Mit diesen werden die Schiffe, welche etwa 100 m vom Ufer ankern, durch biegsame schiefe Ebenen verbunden. Uebrigens ist der Hafen vorzüglich. Eine Mole schützt ihn sowohl wie das Erzdock.

### Die Ladevorrichtungen an Molen.

Die beschriebene Ladevorrichtung wird nur der letztgenannten Grube eigenthümlich sein, die beiden anderen Bergwerke haben Erzdocks, welche an Molen (Piers) liegen und welche nach dem Vorbild der bekannten gleichen Vorrichtungen am Oberen See eingerichtet sind. Sehr interessant ist die Herstellung der Ladedämme, wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung des Siguadocks ergeben wird.

Das Fundament desselben ruht auf Pfählen, welche etwa 5 m Sand durchdringen und auf dem Felsen aufstehen. Sie werden durch Kies und Steinbruchstücke geschützt. Die Breite des Dammes ist 14 m, seine Länge 160 m. An seinen Seiten ist genügend Wasser, um Schiffe mit dem Tiefgang von 8 m zu beladen. Am äufsersten Ende des Dammes ist das Wasser fast 9 m tief. Der Damm soll in der nächsten Zukunft auf 400 m verlängert werden. Ein grofser Hafendamm schützt die Ladedämme gegen hohen Wellengang.

Der Ladedamm wurde folgendermafsen hergestellt: Die in der nebenstehenden Figur (Fig. 2) in der Seiten- und Endansicht sichtbare Zimmerung wurde im Hafen von Santiago aus grünen Palmenstämmen von etwa 3 Meter Durchmesser und 10 bis 13 m Länge zusammengefügt und mit 8 cm starken Jagbolzen in Abständen von höchstens 1 m verankert. Die ganze in Form eines deckel- und bodenlosen Kastens hergestellte Zimmerung war 100 m lang, 14 m breit und 10 m hoch. Da Palmenholz gerade im Wasser schwimmt, so sank der Kasten in dem Mafse unter, als er oben aufgebaut wurde, und schwamm schliefslich etwa 9 m unter Wasser. In diesem Zustande wurde er von drei Schleppbooten in die offene See geschleppt und in etwa 14 Stunden bei einer Fahrt von 7 deutschen Meilen an Ort und Stelle gebracht, wie man in Fig. 1 sieht, welche den Kasten in dem Augenblicke darstellt, wo ihn die Schleppboote losgelassen hatten und man daran war, ihn in die genaue Lage zu bringen.

Seitenansicht — Endansicht — Grundrifs — Querschnitt

Fig. 2.

Zu diesem Zwecke wurde ein schwimmender Krahn, welchen die Zeichnung rechts von dem Kasten erkennen läfst, herangefahren und mit dessen Hülfe wurde er an dem vorhandenen Damme und an zwei Boyen, welche in der Nähe verankert waren, vertaut. Die Herstellung des Kastens war am 1. December 1891 angefangen, und am 1. Januar 1892 lag er bereits an der richtigen Stelle.

Die aus dem Querschnitt und dem Grundrisse (Fig. 2) sichtbaren Pfähle bestehen aus Gelbfichte (Yellow pine), diejenigen an der Aufsenseite des Kastens sind mit Kreosot getränkt.

Der Kasten wurde nun mit tragbaren Steinstücken und Kies gefüllt und gesenkt. Die Kosten des ganzen Bauwerks betrugen 200 000 ℳ.

Die Erzbehälter sind so eingerichtet, dafs ein Schiff, welches 3000 t zu laden hat, in 6 Stunden gefüllt werden kann, und die mittlere Ladefähigkeit im ganzen ist ein Dampfer am Tage. Die Erzbehälter sind 4 m weit und enthalten je 150 t Erz. Die Verschlüsse sind genau so wie in Marquette und Eskanaba in Nordamerika, nur sind sie wegen der gröfseren Höhe der Seedampfer höher gelegen. Gegenwärtig besitzt die Gesellschaft 5 Locomotiven, 160 Erzförderwagen von je 20 t Fassungsraum, 75 Stürzwagen, 24 flache Wagen und eine Dampfschaufel, welche jetzt dazu benutzt wird, den Wasserlauf des Sigua-Flusses abzuleiten und so die Eisenbahnen zu schützen, später aber für die Erzförderung verwerthet werden soll. Die Gesellschaft besitzt aufserdem einen seefähigen Bagger (Tug) und 3 amerikanische Lichter, einen von 500, zwei von 300 t Fassungsraum.

Die Ladedämme sind thatsächlich frei ins Meer gebaut, was durch den regelmäfsigen Verlauf des Wetters ermöglicht worden ist. Der Handelswind beginnt hier zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags und erlischt zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags, macht in dieser Zeit allerdings eine unruhige See, welche indessen nicht schwer genug wird, um störend zu wirken. Der Handelswind bläst von Südosten und steht rechtwinklig zu den Docks. Während der Nacht ist lediglich ein schwacher Nordwind vorhanden, welcher niemals Schaden bringen kann. Eine schwierig zu beantwortende Frage ist, ob nicht etwa Orkane oder Wirbelwinde, die in dieser Breite im Laufe der Jahre öfter vorkommen, vollkommen zerstörend auf die Bauwerke wirken können; sie alle kommen von Nordosten. Der letzte dieser Wirbelwinde zeigte sich vor 22 Jahren, und es kann sein, dafs 100 Jahre lang kein zweiter kommt, aber er kann auch jeden Tag eintreten. Gegen einen solchen Zufall ist nichts zu machen, wenn auch die Construction die Docks vor allen gewöhnlichen Windschäden sichert.

### Die Arbeiterfrage.

Eine Schwierigkeit der Lösung bietet die Arbeiterfrage, zumal gleichzeitig mit der Entwicklung des Erzbergbaues auch in anderen Gegenden neue Industrieen entspringen. Die Sigua-Gesellschaft hat, um diese Schwierigkeit zu überwinden, mit der spanischen Regierung einen Vertrag abgeschlossen, welcher die Auswanderung von jährlich vielen Tausenden Familien von Spanien nach Cuba ermöglicht. Vorläufig hat die spanische Regierung mit grofser Liberalität der Gesellschaft freie Einfuhr aller Materialien für die Gruben und deren Zubehör einschliefslich Eisenbahnen und Hafenarbeiten bewilligt und ihr Steuerfreiheit für 20 Jahre gegeben. Bisher waren die Vorarbeiter meistens, die Steiger allein Amerikaner, während die Arbeiter aus allen Nationalitäten bestanden: Spanier, Italiener, Polen, Deutsche, Ungarn, Amerikaner und Neger. Alle anderen Nationalitäten, aufser Spanier, sind indessen allmählich abgelegt worden. Die guten Wohnungseinrichtungen für die Arbeiter werden voraussichtlich ein Mittel sein, einem Arbeitermangel auf den Gruben auch in Zukunft vorzubeugen.

---

# Ueber die Veränderungen der Eigenschaften des Flufseisens, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind.



Bereits im Jahre 1884 habe ich im Maiheft dieser Zeitschrift einige Erfahrungen und Untersuchungen über die Veränderung der Eigenschaften des Flufseisens und Flufsstahls, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind, mitgetheilt. Es war zu jener Zeit über diesen Theil der Eisenhüttenkunde noch wenig veröffentlicht, Manches nur in engeren Kreisen bekannt und sollten erwähnte Mittheilungen daher dazu dienen, Material für wissenschaftliche Studien über diesen ebenso interessanten, als wichtigen Gegenstand zu bieten. Der beabsichtigte Zweck wurde thatsächlich erreicht, indem Autoritäten des Baufaches die mitgetheilten Erfahrungen, manche der von mir ausgesprochenen Ansichten sowie die in oben bezeichneter Arbeit angegebenen Versuchsdaten für wissenschaftliche

Abhandlungen benutzten. Wenn sich auch seit jener Zeit das Gebiet der Materialkenntnisse durch das Zusammenwirken von Theorie und Praxis aufserordentlich erweitert und zu einer eigenen Wissenschaft entwickelt hat, so hoffe ich dennoch durch Bekanntgebung einer Anzahl in jüngster Zeit ausgeführter Versuche und durch Erörterung derselben der Sache zu dienen.

Um ein richtiges Bild von dem Einflusse, welchen Bearbeitungstemperatur, Glühgrad, sowie die Härtungstemperatur, auf die Eigenschaften eines Materials ausüben, zu erhalten, müssen die Versuche mit Proben vorgenommen werden, welche einem Materialstück entnommen wurden, dessen sämmtliche Theile die gleiche Bearbeitung unter gleichen Verhältnissen erfahren haben, denn es ist klar, dafs die Gegenüberstellung von Proben, welche aus nicht ganz gleichartigen Materialien stammen, zu Trugschlüssen Veranlassung geben würde. Bei Untersuchung der Wirkung, welche sich äufsert, wenn ein Material unter verschiedenen Verhältnissen einer gewissen Behandlung ausgesetzt wird, ist eben Alles fernzuhalten, was die Versuchsresultate beeinflussen könnte.

Bei den im Nachfolgenden mitgetheilten Versuchen wurden sämmtliche Probestreifen je einem Blech aus saurem und aus basischem Martinflufseisen entnommen. Bei der Probeentnahme wurde auf die Walzrichtung, wie überhaupt auf die Lage im Blech jene Rücksicht genommen, welche eine vollkommene Gleichmäfsigkeit der Versuchsstücke verbürgte.

Das zu den Versuchen verwendete Donawitzer Martinmetall ist dank den zur Verfügung stehenden ausgezeichneten Rohmaterialien und dem sorgfältigen Betrieb als vorzüglich anerkannt und erfreut sich insbesonders als sehr verläfsliches Kesselbaumaterial eines guten Rufes.

Die Probebleche wurden aus Flachingots in einer Hitze auf 10 mm Stärke gewalzt. Der Kohlenstoffgehalt des sauren Materials betrug 0,19, jener des basischen Materials 0,15 %. Die Festigkeitsproben der unausgeglühten Bleche ergaben:

Saures Blech: 41,1 kg Festigkeit, 24,5 % Dehnung, 59 % Contraction.

Basisches Blech: 36,0 kg Festigkeit, 28,5 % Dehnung, 65 % Contraction.

Bei diesen wie bei allen nachangeführten Probeergebnissen ist die Bruchfestigkeit in Kilogramm auf das Quadratmillimeter, die Dehnung in Procenten bei 200 mm Körnerabstand, die Contraction in Procenten, um welche der Bruchquerschnitt gegenüber dem Anfangsquerschnitt abnahm, angeführt.

## I. Versuchsreihe.

Um zu ermitteln, welchen Einflufs die Bearbeitungstemperatur auf die Eigenschaften der beiden Flufseisensorten hat, wurden die Probestreifen bis zu der bestimmten Temperatur erhitzt und mit einem Schnellhammer von 10 mm Dicke auf 9 mm Dicke rasch herabgeschmiedet, sodann auf die genaue Breite gehobelt und schliefslich der Festigkeitsprobe unterzogen.

Die Probeergebnisse waren folgende:

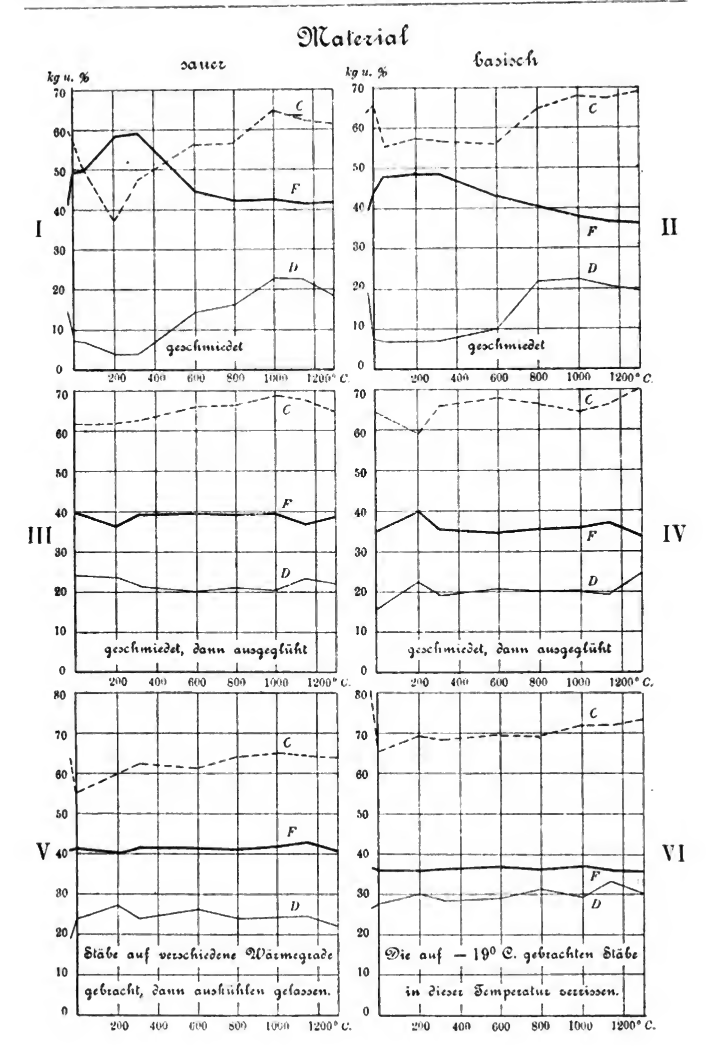
| Geschmiedet bei einem Temperaturzustand: | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Kaltgeschmiedet . . . — 19° C. | 41,5 | 15 | 59,8 | 39,8 | 19,5 | 64,0 | Die Probe hatte mehrere Stunden bei — 19° C. im Freien gelegen und wurde dann geschmiedet. Figuren I und II graphisch dargestellt. |
| Zimmertemperatur . . + 10° „ | 49,3 | 7 | 55,7 | 44,6 | 7,5 | 64,6 | |
| warmgeschmiedet . . + 40° „ | 49,7 | 7 | 50,6 | 47,9 | 7 | 55,5 | |
| gelbe Anlauffarbe . . + 200° „ | 58,4 | 4 | 37,8 | 48,4 | 7 | 57,2 | |
| blaue „ . . + 320° „ | 59,2 | 4 | 47,2 | 48,4 | 7 | 56,7 | |
| in dunkelrothglühend . + 600° „ | 43,5 | 12 | 56,0 | 42,9 | 10 | 56,0 | |
| kirschrothglühend . . + 800° „ | 42,4 | 16 | 56,2 | 40,4 | 21,5 | 64,7 | |
| hellrothglühend . . . + 1000° „ | 42,5 | 22,5 | 64,5 | 38,0 | 22 | 67,6 | |
| gelbrothglühend . . . + 1100° „ | 41,4 | 22,5 | 62,5 | 36,7 | 21 | 67,3 | |
| weifsrothglühend . . + 1300° „ | 41,5 | 18,5 | 61,0 | 36,2 | 19,5 | 68,9 | |

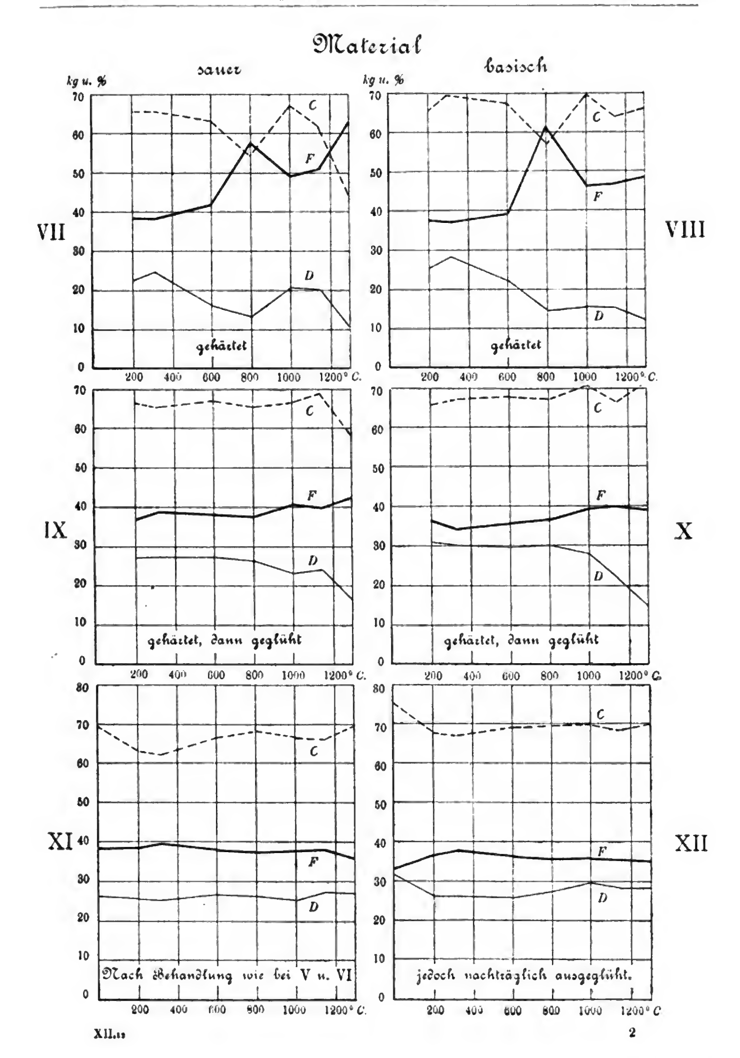
Gleichbehandelte Probestreifen wurden der Biegeprobe unterworfen. Der in der Gelbhitze (200° C.) geschmiedete Stab aus saurem Material, nach dem Erkalten gebogen, liefs sich zwar ganz zusammenfalten, zeigte jedoch an der Biegungsstelle kleine Anrisse. Der in der Blauhitze (320° C.) geschmiedete Stab (sauer) brach bei einem Winkel von etwa 20°. <20°

Alle anderen Stäbe aus saurem Material liefsen sich vollkommen zusammenfalten, ohne eine Spur eines Risses zu zeigen.

Die bei Gelb- und Blauhitze geschmiedeten basischen Probestäbe liefsen sich vollkommen zusammenbiegen, zeigten jedoch kleine Anrisse. Alle anderen geschmiedeten basischen Probestäbe liefsen sich vollkommen zusammenbiegen, ohne eine Spur eines Anrisses zu zeigen.

Wie aus obigen Probeergebnissen ersichtlich ist, wurden die Materialien durch die Bearbeitung bei + 10° C. bedeutend gehärtet; die Festigkeit stieg gegenüber dem ungeschmiedeten sauren Stabe um 20 %, die Dehnungsfähigkeit sank um


Material
sauer
basisch
kg u. %
C
F
D
I
II
III
IV
V
VI
geschmiedet
geschmiedet, dann ausgeglüht
Stäbe auf verschiedene Wärmegrade gebracht, dann auskühlen gelassen.
Die auf — 19° C. gebrachten Stäbe in dieser Temperatur zerrissen.
200 400 600 800 1000 1200° C.


Material
sauer
basisch
kg u. %
VII
VIII
IX
X
XI
XII
C
F
D
gehärtet
gehärtet, dann geglüht
Nach Behandlung wie bei V u. VI
jedoch nachträglich ausgeglüht.
200 400 600 800 1000 1200° C.

70 %; am wenigsten, nur 6 %, verlor die Contraction. Beim basischen Stab stieg die Festigkeit um etwa 24 % und sank die Dehnungsfähigkeit um 74 %, während die Contraction nahe die gleiche Ziffer wie beim ungeschmiedeten Stabe ergiebt. Noch bedeutendere Härtung erleidet das Material bei der Bearbeitung in der Gelb- und Blauhitze.

| | Zunahme der Festigkeit % | Abnahme der Dehnung % | Abnahme der Contraction % (gegenüber dem ungeschmiedeten Stab) |
|---|---|---|---|
| Saures Material | | | |
| bei 200° geschm. | 42 | 83 | 36 |
| „ 320° „ | 44 | 83 | 20 |
| Basisches Material | | | |
| bei 200° geschm. | 34 | 76 | 18 |
| „ 320° „ | 34 | 76 | 17 |

Wenn die Härtung bei höheren Bearbeitungstemperaturen als Blauhitze gleichmäfsig abnimmt, so wird durch Bearbeitung bei einer Temperatur von 450 bis 500° C. nahezu der gleiche Effect erzielt, als bei einer Bearbeitung bei +10° C. Durch Bearbeitung der Materialien bei noch höheren Temperaturen werden dieselben weicher, dehnbarer und zäher; — erfolgt dieselbe in der Hellrothglühhitze, so ergeben sich die günstigsten Qualitätsziffern. Bei höherer Temperatur als Hellrothgluth geschmiedet, ergeben die Proben wieder geringere Festigkeit, weniger Dehnung, beim sauren Material auch geringere Contraction.

Ueberraschend sind die Probeergebnisse jener Stäbe, welche vor dem Schmieden mehrere Stunden bei einer Kälte von — 19° C. im Freien lagen. Es ist interessant, dafs diese Stäbe bei den Zerreifsproben geringere Festigkeit und mehr Dehnung ergaben, als jene Proben, welche vor dem Schmieden die normale Zimmertemperatur besafsen. Dieselben ergaben nahezu die gleichen Proberesultate, wie die in der Kirschrothgluth geschmiedeten Stäbe. Es ist klar, dafs sich jedes Probestück beim Bearbeiten unter dem Hammer erwärmt; eigenthümlich bleibt es dennoch, dafs Proben, welche beim Beginn der Bearbeitung eine so geringe Temperatur besitzen, die bei 10° C. geschmiedeten Stäbe an Weichheit und Zähigkeit um so Vieles übertreffen. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dafs ein Probestab, welcher bei Beginn der Bearbeitung bereits eine Temperatur von + 10° besitzt, sich durch die rasche Dichtung bis nahe an die für das Eisen so intensiv wirksame Gelbhitze erwärmt, während dieser Fall bei der Bearbeitung eines Probestabes mit so geringer Anfangstemperatur nicht eintritt. Ein Zufall ist hier ausgeschlossen, da infolge der befremdenden Resultate Controlproben gemacht wurden, die ganz unbedeutend variirten. Die angegebenen Resultate sind die Mittelwerthe der Probeergebnisse.

Die Versuchsresultate, welche in der Tabelle zusammengestellt und in den Figuren I und II graphisch dargestellt sind, geben ein interessantes Bild und zeigen den grofsen Einflufs der Temperatur bei der Bearbeitung. Man sieht, welch aufserordentlich ungünstige Wirkung die Bearbeitung des Flufseisenmaterials in der Gelb- oder Blauhitze auf die Qualität desselben ausübt. Während Flufseisen, wie überhaupt schmiedbares Eisen, diese Temperaturen besitzt, ist dasselbe derart verändert, dafs es seine normalen Eigenschaften vollständig verleugnet. Ist diese Temperatur überschritten oder das Material wieder ausgekühlt, so ist auch der anormale Zustand verschwunden. Wird das Flufseisen in dieser Temperatur bearbeitet, so fixirt sich gleichsam die eigenthümliche, bei gewissen Temperaturen bestehende Moleculargruppirung, welche dasselbe hart macht. Es wäre sehr interessant, wenn der eigenthümliche und räthselhafte Charakter, welchen das Eisen während dem Uebergangsstadium vom festen zum plastischen Zustand besitzt, eine theoretische Erklärung fände. Aus den Versuchen ist ersichtlich, dafs bei der Bearbeitung des Eisens nicht allein die gefürchtete Blauhitze, sondern auch die Gelbhitze möglichst zu vermeiden ist. Schon bei der Gelbhitze, also bei 200° C. Temperatur, zeigt das Material nahezu die gleiche Härtung. Wahrscheinlich ist der Beginn dieses ungesunden Materialzustandes schon weit unter der Gelbhitze. Dieser Umstand ist von aufserordentlicher Wichtigkeit für den Betrieb. Es geschieht nämlich häufig, dafs Bleche vor ihrer Bearbeitung im kalten Zustande in der guten Absicht, das Material zu schonen, auf sogenannte Handwärme gebracht werden. Hierbei wird bisweilen des Guten zu viel gethan und die Bearbeitung erfolgt dann in einer Temperatur, die dem Arbeitsstück zum mindesten nicht zuträglich ist.

Das Verhalten verschiedener Materialien in den gefährlichen Temperaturen ist nicht gleich; es giebt solche, die mehr oder weniger empfindlich sind, und insbesondere die hier erzeugten vertragen einige Mifshandlungen. Im allgemeinen ist es jedoch immerhin zu empfehlen, beim Anwärmen eines im kalten Zustande zu bearbeitenden Eisengegenstandes nie über die Handwärme zu gehen; ist man nicht sicher, dafs diese Vorsicht gewahrt wird, so ist es besser, das Anwärmen gänzlich zu unterlassen. Auf diesen Umstand kann nicht oft genug aufmerksam gemacht werden, da diesbezüglich zuweilen in der Praxis in bester Absicht Fehler gemacht werden.

Bei weiterer Betrachtung dieser Versuchsreihe zeigt sich, dafs man die günstigsten Probeergebnisse, nämlich gröfste Dehnung und Contraction bei entsprechender Festigkeit, bei jenen Probestäben erhielt, welche in der hellen Rothglühhitze geschmiedet wurden. Nachdem es gestattet ist, aus diesen Thatsachen auf die Veränderung der

Materialeigenschaften durch die Walzarbeit zu schliefsen, so ergiebt sich der Grundsatz, dafs man mit einem bestimmten Flufseisenmaterial die beste Waare dann erzielt, wenn das betreffende Walz- oder Schmiedestück in der hellen Rothglühhitze fertig gebracht wird, beziehungsweise das Arbeitsstück in dieser Temperatur die letzten intensiven Druckäufserungen empfängt. Wie die Zerreifsversuche zeigen, tritt bei kälterer Bearbeitung als heller Rothglühhitze, und zwar abwärts bis zur dunklen Rothgluth im Verhältnifs zur Temperaturabnahme, eine ziemlich gleichmäfsig steigende Härtung ein. Eine noch kältere Bearbeitung, welche nahe oder bei den kritischen Hitzen erfolgt, kommt weder bei der Walz- noch Schmiedearbeit vor; es wäre denn, dafs ein bestimmter Zweck erreicht werden soll.

Die vorhin erwähnten Erscheinungen und Schlufsfolgerungen, welche auch mit den Erfahrungen in der Praxis übereinstimmen, sind bei Erzeugung von Waaren, für welche bestimmte Bedingungen bezüglich der Festigkeit, Dehnung und Contraction zu erfüllen sind, wohl zu beachten.

In dem gleichmäfsigen Erwärmen des Arbeitsstückes, in der entsprechenden Bearbeitungsintensität (Abnahme), sowie im Einhalten der richtigen Bearbeitungstemperatur bei den letzten Druckäufserungen liegt das Können des Walzhüttenmannes, die Qualität der Waare zu verbessern. Ob letztere einhitzig, zweihitzig erzeugt, vorgeschmiedet oder nur gewalzt wird, ist für die Qualität des erzeugten Productes von geringerer Bedeutung.

Dafs das Arbeitsstück nicht zu heifs und nicht zu kalt fertig gebracht wird, ist von gröfster Wichtigkeit. Unter der Rothglühhitze soll Flufseisen nur dann bearbeitet werden, wenn eine Härtung des Materials absichtlich erzielt werden soll oder wenn andere besondere Zwecke damit erreicht werden müssen. Von besonderer Wesenheit ist dies bei der Blecherzeugung. Blechwalzwerke, mit welchen dünne Bleche (hier sind nicht eigentliche Feinbleche gemeint) gewalzt werden, sollen so schnell arbeiten, dafs die Bleche bei günstiger Temperatur fertig werden. Es ist ein arger Fehler mit einem langsamgehenden Blechwalzwerke, dünne Bleche zu walzen, denn es schädigt dies die Qualität des Productes. Es soll jedoch auch bei Dimensionirung der dünnen Bleche nicht allzuweit gegangen werden, damit es beim Walzen möglich ist, die günstigen Temperaturen einzuhalten.

Werden starke Bleche erzeugt, so mufs die Walzarbeit derart vollführt werden, dafs die Bleche nicht zu heifs von der Walze kommen, was ja stets leicht möglich ist.

### II. Versuchsreihe.

Durch gutes Ausglühen der Materialstücke gelingt es, die infolge zu kalter Bearbeitung derselben entstandene Härtung gröfstentheils zu entfernen. Um dies nachzuweisen, wurden die mit dem Schnellhammer bei verschiedenen Temperaturen von 10 mm auf 9 mm geschmiedeten Versuchsstäbe nach der Bearbeitung gut ausgeglüht und dann zerrissen.

Die Probeergebnisse waren folgende:

| Geschmiedet bei einer Temperatur und ausgeglüht | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Bei + 10° C. geschmiedet und ausgeglüht | 39 | 24 | 61,7 | 85 | 16,5 b | 65,0 | b nahe den Körnern gerissen |
| + 200° C. geschmied. u. ausgegl. | 36 | 23,5 | 66,7 | 39,8 | 22 | 59,3 | |
| + 820° „ „ „ „ | 39,1 | 21,5 | 62,7 | 35,1 | 20 | 65,9 | |
| + 600° „ „ „ „ | 39,5 | 20 | 60,9 | 34,6 | 20,5 | 67,6 | Fig. III und IV |
| + 800° „ „ „ „ | 39 | 21 | 66,2 | 35,3 | 20 | 66,1 | |
| + 1000° „ „ „ „ | 41,0 | 22 | 63,0 | 35,5 | 20,5 c | 64,5 | c nahe den Körnern gerissen |
| + 1100° „ „ „ „ | 36,8 | 23 | 67,6 | 36,6 | 20 d | 66,0 | d „ „ „ „ |
| + 1300° „ „ „ „ | 38,5 | 22 | 64,4 | 33,8 | 24,5 | 70,2 | |

Vorgenommene Biegeproben liefsen sich vollkommen zusammenschlagen, ohne eine Spur von Anrissen zu zeigen. Die Resultate zeigen, dafs die Härtung der kalt bis dunkel rothwarm geschmiedeten Probestäbe durch das Ausglühen beseitigt wurde. Die wärmer geschmiedeten Stücke zeigen keine Erhöhung der Dehnungsfähigkeit gegenüber den nicht geglühten Proben. Nur die in Weifsglühhitze bearbeiteten Stäbe wurden durch das Glühen bedeutend weicher. Trotz dieser theilweise günstigen Resultate bleibt es dennoch immerhin besser, das Ausglühen des Flufseisens nach Thunlichkeit zu vermeiden und die Walz- oder Schmiedearbeit derart zu leiten, dafs die Arbeitsstücke in der günstigen Temperatur fertiggebracht werden.

Abgesehen von der Umständlichkeit der Manipulation bei einer gröfseren Erzeugung und den

daraus erwachsenden nicht unbedeutenden Kosten, sprechen auch andere Gründe für möglichste Vermeidung des Ausglühens. Wie bekannt, ist die durch das Ausglühen bewirkte Veränderung in den Eigenschaften der Materialien wesentlich von der Glühtemperatur abhängig.

Hauptbedingungen einer richtig geführten Glühung sind: vollkommen gleichmäfsige Erwärmung aller Theile des auszuglühenden Stückes und Einhalten einer Temperatur, welche die helle Rothglühhitze um Weniges übersteigt, für keinen Fall aber der Weifsglühhitze nahekommt. Nun mufs ein Glühofen Raum für verschieden dimensionirte Materialien bieten. Bei grofsen Oefen ist es schwierig, und selbst bei sehr ntelligenter Leitung schwer erreichbar, in allen Theilen desselben eine vollkommen gleichmäfsige Temperatur zu erzielen. Bei etwas oxydirender Flamme oder zu starker Erwärmung verliert das Aeufsere der Waare an Ansehen. Ein wirklich gleichmäfsiges Ausglühen ist nur in geschlossenen, von aufsen geheizten Behältern, wie solche bei der Feinblecherzeugung in Verwendung stehen, durchführbar.

### III. Versuchsreihe.

Zur Beantwortung der Frage, welchen Einflufs die Erwärmung eines Materialstückes auf dessen Eigenschaften hat, wenn dasselbe nicht bearbeitet wird, wurden Probestäbe auf verschiedene Temperaturgrade gebracht, dann im Freien liegend abkühlen gelassen und untersucht.

Die Versuchsergebnisse waren folgende:

| Erhitzt auf nachstehende Temperaturen und abkühlen gelassen | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Bis zu 200° C. erhitzt, dann auskühlen gelassen | 40,0 | 27 | 64,7 | 35,9 | 30,0 | 69,3 | |
| „ „ 320° „ „ „ „ „ | 41,3 | 24 | 62,4 | 36,1 | 28,5 | 68,5 | |
| „ „ 600° „ „ „ „ „ | 41,1 | 26 | 61,1 | 36,7 | 29,0 | 69,4 | |
| „ „ 800° „ „ „ „ „ | 41,1 | 24 | 64,1 | 36,0 | 31,0 | 69,2 | |
| „ „ 1000° „ „ „ „ „ | 41,7 | 24 | 65,1 | 36,4 | 29,0 | 71,6 | |
| „ „ 1100° „ „ „ „ „ | 42,9 | 24 | 64,9 | 35,8 | 33,0 | 71,8 | Fig. V und VI |
| „ „ 1300° „ „ „ „ „ | 40,5 | 22 | 63,9 | 35,3 | 30,0 | 73,0 | |
| Nicht erhitzt (Naturprobe) . . . | 41,1 | 24,5 | 59 | 36,0 | 28,5 | 65 | |
| Bei — 19° C. im Freien gelegen und im ausgekühlten Proberaume gerissen . . . . . . . . . . . | 40,7 | 19,0 | 63,9 | 36,4 | 26,5 | 80,8 | |

Diese Proberesultate beweisen, dafs ein Erwärmen des Materials bis zur Gelb- oder Blauhitze auf die Eigenschaften des wieder ausgekühlten Stückes keinen Einflufs hat. Man sieht, dafs der während der Gelb- und Blauhitze herrschende anormale Zustand des Materials, welcher von einer förmlichen Revolution in der Moleculargruppirung begleitet zu sein scheint, nachdem das Material mehr erwärmt oder wieder abgekühlt wurde, gänzlich verschwunden ist. Der krankhafte Zustand des Materials ist daher an gewisse Temperaturen, welche dasselbe momentan besitzt, gebunden; nur dann, wenn das Material bei diesen Wärmegraden bearbeitet wird, fixirt sich derselbe. Die Materialien werden durch das Erhitzen im allgemeinen weicher und genügt selbst eine geringe Wärme, dieselben günstig zu verändern. Dem sauren Material bekommt eine Erhitzung bis zur Weifshitze, ohne nachfolgende Bearbeitung, nicht gut; das Material verliert an Festigkeit und Dehnung. Beim basischen Material ist dies nicht der Fall, der bis zur Weifsglühhitze erwärmte Stab zeigt nach dem Abkühlen eine grofse Weichheit und Zähigkeit.

Die Ergebnisse jener Probestäbe, welche durch mehrere Stunden bei — 19° C. Kälte im Freien lagen und im ausgekühlten Proberaum gerissen wurden, sind interessant. Das Material ist bei dieser Temperatur noch immer weich. Auffallend ist die besonders bedeutende Contraction. Der Bruchquerschnitt des sauren Stabes mafs $^1/_3$, jener des basischen Stabes nur $^1/_5$ des ursprünglichen Probequerschnittes. Wenn auch angenommen werden mufs, dafs sich die Proben durch die Tragarbeit erwärmen, so ist doch kein Grund zu finden, warum ein solchen Kältewirkungen ausgesetzter Stab mehr Contraction hat, als ein Stab des ganz gleichen Materials, welcher beim Einspannen in die Zerreifsmaschine die Zimmertemperatur hatte. Die Thatsache ist zwar nicht zu erklären, da sie jedoch durch Controlproben bestätigt wurde, erscheint ein Zufall somit ausgeschlossen.

### IV. Versuchsreihe.

Die Probestäbe wurden bis zu verschiedenen Temperaturen erwärmt, dann unter einer Aschendecke langsam auskühlen gelassen.

Die Probeergebnisse waren folgende:

| Probestäbe auf bestimmte Temperaturen erwärmt, unter einer Aschendecke auskühlen gelassen | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Bis zu 200° C. erhitzt . . . . . | 38,6 | 25,5 | 63,8 | 36,8 | 26,0 | 67,8 | Fig. XI, XII. |
| „ „ 320° „ „ . . . . . | 39,4 | 25,0 | 62,3 | 37,7 | 26,0 | 66,9 | |
| „ „ 600° „ „ . . . . . | 37,8 | 26,5 | 66,1 | 36,2 | 25,5 | 68,7 | |
| „ „ 800° „ „ . . . . . | 37,1 | 25 | 67,8 | 35,2 | 27,5 | 69,1 | |
| „ „ 1000° „ „ . . . . . | 37,9 | 25 | 66,3 | 35,5 | 29,5 | 69,4 | |
| „ „ 1100° „ „ . . . . . | 37,6 | 27 | 65,9 | 35,1 | 28,5 | 68,1 | |
| „ „ 1300° „ „ . . . . . | 35,1 | 25,5 | 69,1 | 34,6 | 28,5 | 69,5 | |

Ferner wurden Probestäbe bis zu bestimmten Temperaturen erhitzt, abgekühlt, abermals der Glühtemperatur ausgesetzt und endlich unter einer Aschendecke langsam auskühlen gelassen.

Es ergaben sich nachstehende Resultate:

| Proben auf bestimmte Temperaturen erhitzt, abkühlen gelassen, dann ausgeglüht | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Bis 200° C. erhitzt . . . . . . . | 40 | 26,5 | 62,2 | 33,7 | 33,5 | 72,2 | |
| „ 320° „ „ . . . . . . . | 39,7 | 25 | 62,2 | 33,6 | 31 | 70 | |
| „ 600° „ „ . . . . . . . | 39 | 27 | 64,5 | 33,0 | 30 | 72,2 | |
| „ 800° „ „ . . . . . . . | 39 | 26,5 | 68,7 | 33 | 29 | 73,1 | |
| „ 1000° „ „ . . . . . . . | 39,5 | 26,5[5] | 63,7 | 33,8 | 34 | 72,5 | [5] nahe der Marke gerissen |
| „ 1100° „ „ . . . . . . . | 39,3 | 28,5 | 67,3 | 34,1 | 29,5 | 72,5 | |
| „ 1300° „ „ . . . . . . . | 36,2 | 25 | 67,3 | 33,6 | 29,5 | 71,5 | |

Das saure Material wurde im ersten Fall, bei welchem die Stäbe, auf eine bestimmte Temperatur gebracht, im Aschenbade langsam auskühlten, durchgehends weicher und zäher; das basische Material, welches bis zur Gelb- und Blauhitze erwärmt worden war, ergab weniger günstige Resultate, als die nicht geglühte Probe aufwies.

Im zweiten Falle, bei welchem die Proben nach dem Erhitzen abkühlten und nachträglich ausgeglüht wurden, verhielten sich beide Materialien ähnlich; beide wurden bedeutend weicher, zeigten durchwegs gröfsere Dehnungsfähigkeit und mehr Contraction.

## V. Versuchsreihe.

Die Probestreifen wurden bis zu verschiedenen Hitzegraden erwärmt, dann durch Eintauchen in Wasser von + 6° C. Temperatur plötzlich abgekühlt.

Es ergaben sich nachstehende Proberesultate:

| Gehärtet bei nachstehenden Temperaturen | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Bis zu 200° C. erhitzt, dann gehärt. | 38,2 | 22.5 | 65,3 | 37,7 | 26,0 | 65,5 | Bei den Biegeprob. ist nur der saure Stab, welcher bei 800° C. gehärt. wurde, bei ∢ 40° gebrochen. Alle anderen Stäbe liefsen sich, ohne Risse zu zeigen, ganz zusammenbiegen. Fig. VII, VIII. |
| „ „ 320° „ „ „ „ | 38,1 | 24,6 | 65,6 | 37,2 | 28.0 | 69.4 | |
| „ „ 600° „ „ „ „ | 41,7 | 16,0 | 62,7 | 39,2 | 22,0 | 67,8 | |
| „ „ 800° „ „ „ „ | 57,4 | 13,0 | 54,8 | 60,3 | 14,5 | 56,6 | |
| „ „ 1000° „ „ „ „ | 49,3 | 20,0 | 66,6 | 46,1 | 15,0 | 69,1 | |
| „ „ 1100° „ „ „ „ | 50,7 | 20,0 | 61,1 | 46,6 | 15,0 | 63,6 | |
| „ „ 1300° „ „ „ „ | 62,7 | 10,0 | 43,6 | 48,4 | 12 | 65,6 | |

Die von der Gelb- und Blauhitze abgekühlten basischen Stäbe zeigen eine geringe Härtung; die sauren Stäbe zeigten geringere Festigkeit, wie der nicht gehärtete Stab. Durch plötzliche Abkühlung der auf 600° C. erhitzten Stäbe wurde die Dehnung bereits intensiv beeinflufst.

Die Härtung steigt nicht im Verhältnifs zur Erhitzung des Stabes. Am empfindlichsten wirkt die Abkühlung von der Kirschröthe (800° C.), ferner jene von Weifsglühhitze (1300° C.). Wenn man die Probeergebnisse betrachtet, so findet man bei steigender Temperatur: Erstes Minimum

der Härtung bei 320° C., erstes Maximum der Härtung bei 800° C., zweites Minimum der Härtung bei Gelbhitze etwa 1100° C., zweites Maximum der Härtung bei Weifsglühhitze 1300° C. Der Uebergang zum ersten Maximum und von diesem zum zweiten Minimum ist kein allmählicher, sondern ein ziemlich unvermittelter. Die Erscheinungen der Härtung infolge Bearbeitung des Materials bei der Gelb- und Blauhitze und jene infolge plötzlicher Abkühlung sind verschieden. Die Erhöhung der Festigkeit ist in beiden Fällen annähernd gleich; nicht so die Verminderung der Dehnungsfähigkeit und Contraction. Der blaugeschmiedete saure Stab zeigt kaum $^1/_3$ der Dehnung, welche der bei 800° gehärtete Stab aufweist. Auch der basische Stab hat bei ersterer Behandlung kaum die Hälfte der Dehnung, welche der von der Kirschröthe rasch abgekühlte Stab zeigt.

### VI. Versuchsreihe.

Die bei verschiedenen Temperaturen im kalten Wasser gehärteten Probestäbe wurden ausgeglüht und, um zu sehen, welche bleibende Wirkung die vorhergegangene Härtung habe, auf Festigkeit, Dehnung, Contraction geprüft.

Proberesultate ergaben sich nachfolgende:

| Gehärtet bei nachfolgenden angegebenen Temperaturen, dann ausgeglüht | Saures Material | | | Basisches Material | | | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | Festigkeit kg | Dehnung % | Contraction % | |
| Bei 200° C. gehärtet, dann geglüht | 36,7 | 27 | 66,0 | 36,1 | 30,5 | 65,3 | |
| „ 320° „ „ „ „ | 38,4 | 27 | 65,1 | 34,0 | 30,0 | 73,9 | |
| „ 600° „ „ „ „ | 37,9 | 27 | 66,5 | 35,2 | 29,5 | 67,9 | Fig. IX, X. |
| „ 800° „ „ „ „ | 37,4 | 26 | 65,0 | 36,1 | 30,0 | 66,7 | |
| „ 1000° „ „ „ „ | 40,0 | 23 | 65,7 | 39,0 | 20,0 | 70,0 | |
| „ 1100° „ „ „ „ | 39,7 | 27 | 68,0 | 39,6 | 21,5 | 66,0 | |
| „ 1300° „ „ „ „ | 41,9 | 16 | 57,6 | 38,6 | 15,0 | 71,2 | |

Aus den Versuchsresultaten ist ersichtlich, dafs durch Ausglühen der gehärteten Stäbe die Härtung wieder beseitigt wird. Nur jene Proben, die im weifsglühenden Zustande gehärtet wurden, haben nach dem Glühen eine etwas gröfsere Festigkeit und geringere Dehnung. Die durch rasches Abkühlen der bis auf 800° C. erhitzten Stäbe bewirkte bedeutende Härtung erscheint nach dem Glühen vollkommen beseitigt und gerade diese wurden besonders weich und dehnbar.

Donawitz, im Mai 1892.

*Alexander Sattmann,*
Betriebsingenieur.

# Ein Beitrag zur Flufseisenfrage.

Professor L. Tetmajer in Zürich veröffentlichte unter obigem Titel in den letzten Nummern der „Schweizerischen Bauzeitung“* einen längeren Artikel, in welchem er zuerst eine Uebersicht über die verschiedenen Arten der Flufseisenfabrication giebt; er kennzeichnet sodann die Stellung, welche sowohl das basische Martinmetall als auch das Thomaseisen in den einzelnen Ländern einnimmt, und geht hierauf zur Besprechung derjenigen Kundgebungen über, die zur Werthschätzung des Flufseisens in die Oeffentlichkeit gelangt sind.

Im Anschlufs an die im Vorstehenden angedeuteten Erörterungen, deren Einzelheiten den Lesern von „Stahl und Eisen“ bekannt sind, theilt der verdienstvolle Forscher seine neuesten Erfahrungen mit und kennzeichnet schliefslich den Standpunkt, den er selbst der „Flufseisenfrage“ gegenüber einnimmt.

„Bis zur Abwicklung der Untersuchungen bezüglich des Einflusses der Bearbeitung des Flufseisens durch Bohren, Stanzen, Nieten, insbesondere bis zur Ausführung der Biege- und Schlagproben mit Nietträgern in weichem Thomaseisen, haben wir gegen die Verwendung des Flufseisens und namentlich gegen diejenige des Thomaseisens für den Brückenbau Stellung genommen. Ein Gutachten vom Februar 1888, erstattet dem damaligen Oberingenieur der St. Gotthardbahn, Hrn. Bechtle, bringt unser Verhalten in der Flufseisenfrage aus dieser Zeit zum Ausdruck. Durch die Erledigung verschiedener Versuche, welche hinsichtlich der Brüchigkeitsverhältnisse genieteter Vollwandträger unerwartet günstige Resultate an den

* Nr. 19 bis 23.

Tag förderten, war der Boden für die Zulassung des Flufseisens für Hochbau und Brückenconstructionen immerhin mit der Einschränkung gewonnen, dafs bei Anwendung von Thomaseisen unbedingt chargenweise Abnahme Platz zu greifen habe. Neuere Erfahrungen haben uns darüber belehrt, dafs die gefürchteten Unzuverlässigkeitserscheinungen, welche vielfach auf mangelhafte Behandlung des Materials in den Werkstätten zurückzuführen sind, keine specifische Eigenschaft des Thomaseisens bilden, vielmehr beim Martineisen ebenso häufig vorkommen, dafs die Führung und Ueberwachung des Thomasprocesses derartige Fortschritte aufzuweisen hat, dafs man mit Rücksicht auf die Sicherheit, mit welcher Constructionseisen bestimmter chemisch-physikalischer Eigenschaften erzeugt werden kann, sowie gestützt auf die Erfahrung, dafs gewisse Unzukömmlichkeiten durch aufserhalb dem eigentlichen Procefs stehende Ursachen entstehen, einen Unterschied zwischen Martin- und Thomaseisen für Constructionszwecke zu machen nicht berechtigt ist. Unsere heutige Stellung in der Flufseisenfrage fufst auf folgenden Erfahrungen:

1. Thomaseisen tadelloser Chargen ist vom Martineisen gleicher Härte nicht zu unterscheiden; es giebt keinerlei Hülfsmittel, um die Herstellungsart eines Flufseisens in gegebenem Fall festzustellen.

2. Das Thomaseisen läfst sich in dem für Hoch- und Brückenbauzwecke erforderlichen Weichheitsgrade mit einer Sicherheit und in einer Gleichmäfsigkeit bezüglich chemischer Zusammensetzung und mechanischer Eigenschaften herstellen, die dem Martineisen nicht nachsteht.

Diese Behauptung ist erwiesen:

a) Durch die Ergebnisse der Abnahmen der Materialien der Elbebrücke bei Melnik in Böhmen (1887).

Lieferant des Thomasmaterials: Prager Eisenindustrie-Gesellschaft zu Kladno; Materialgewicht: etwa 700 t; Anzahl der Chargen etwa 100; Phosphorgehalt: unter 0,05 %. Die Abnahme erfolgte durch Stichproben und umfafste sämmtliche Walzeisensorten. Ausgeführt wurden 43 Zerreifsproben nebst zahlreichen Hammerproben (Kalt- und Warmbiegeproben unter dem Dampfhammer). Es betrug:

| | Mittel | Gröfstwerth | Kleinstwerth |
|---|---|---|---|
| die Zugfestigkeit | 4,17 t u. qcm; | 4,83 t u. cm; | 3,95 t u. cm |
| „ Dehnung u. Bruch | 23,5 %; | 31,9 %; | 20,0 %. |

Unter dem Dampfhammer wurden sämmtliche Proben vollkommen gefaltet ohne Bruch. Unzukömmlichkeit, wie plötzliche Brüche, Materialfehler u. s. w. sind bei der Verarbeitung nicht vorgekommen; Reclamationen der Constructionswerkstätte liegen nicht vor.

b) Durch die Ergebnisse der chem. Analysen von 48 aufeinanderfolgender, im Beisein des österr. Flufseisencomités zu Kladno auf weiches Constructionsmaterial erblasenen Thomas-Chargen.

Die Schwankungen der chem. Zusammensetzung bewegen sich:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei Kohlenstoff: | zwischen | 0,046 % | und | 0,063 % |
| „ Phosphor: | „ | 0,021 „ | „ | 0,032 „ |
| „ Mangan: | „ | 0,155 „ | „ | 0,196 „ |

c) Durch die Ergebnisse der Abnahme der Materialien der Oderbrücke im Zuge der Eisenbahn Wriezen-Jaedeckendorf. (2. Hälfte, 1891.)

Lieferant des Thomaseisens: Aachener Actien-Hüttenverein Rothe Erde; Materialgewicht: etwa 800 t; Anzahl der Chargen: 83; Phosphorgehalt: zwischen 0,03 und 0,08 %. Die Abnahme erfolgte chargenweise und umfafst neben anderen mechanischen Qualitätsproben aller Art: 249 Zerreifsproben. Die erhobenen Werthzahlen bewegen sich:

| | bei der Zugfestigkeit | Dehnung | Qualit.-Coëff. |
|---|---|---|---|
| im Mittel pro Charge zwischen | 3,86 u. 41,6 t pr. qcm | 21,5 u 31,5 % | 0,95 u. 1,25 |
| im einzelnen zwischen | 3,73 u. 4,31 t „ „ | 20,0 „ 33,5 „ | — — |

Sämmtliche Kalt-, Warmbiege- sowie Hammerproben hat das Material tadellos bestanden; keine der Proben fiel aufserhalb der Bestimmungen des Pflichtenheftes. Unzukömmlichkeit, plötzliche Brüche u. s. w. sind weder am Werk noch in der Constructionswerkstätte vorgekommen.

d) Durch die Ergebnisse der Untersuchung der Werthverhältnisse der Thomasproducte durch Organe der Kgl. Eisenbahndirection Bromberg (Mehrtens-Liesegang, 1891). Ausgeführt auf dem Hüttenwerk Rothe Erde bei Aachen. Zur Verfügung standen beliebige Abschnitte der laufenden Fabrication und das ganze, mehrere 1000 t betragende Lager des Werkes. Untersucht wurden 1700 Stücke. 61 Sätze ergaben

| | | | |
|---|---|---|---|
| an Kohlenstoff: | 0,063 | bis | 0,076 % |
| „ Phosphor: | 0,023 | „ | 0,093 „ |
| „ Mangan: | 0,230 | „ | 0,770 „ |
| „ Schwefel: | 0,027 | „ | 0,105 „ |

Hierbei schwankte:

| | | | |
|---|---|---|---|
| die Zugfestigkeit zwischen: | 3,83 | und | 4,18 t pro qcm. |
| „ Dehnung nach Bruch: | 20,5 | „ | 28,5 %. |

Sämmtliche Kalt- und Warmbiege-, sowie die Hammer- und Ausbreiteproben sind tadellos ausgefallen. Unzukömmlichkeit ist nicht vorgekommen.

e) Durch Ergebnisse der Untersuchung der Qualitätsverhältnisse einer Jahreslieferung (1891) an Waggonträgern; ausgeführt am Stahlwerk zu Salgo-Tarján derRima-Murányer-Actiengesellschaft. Geblasen wurden etwa 100 Chargen, zu deren Prüfung 247 Zerreifsproben nebst den üblichen Biegeproben ausgeführt wurden. Von diesen Proben übersteigen zwei die Zugfestigkeit von 4,5 t a. d. qcm. Die Schwankungen der Festigkeitswerthe bewegen sich zwischen folgenden Grenzen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zugfestigkeit: | 3,60 | und | 4,85 t pro qcm |
| Dehnung nach Bruch | 20,0 | „ | 29,5 %. |

f) Durch die bisherigen Ergebnisse der Abnahme des Materials der Weichselbrücke bei Fordon. (Gesammtgewicht an Thomaseisen etwa 5500 t.)

Lieferant: Aachener Actien-Hüttenverein Rothe Erde; gebaut wird das Object bei Harkort in Duisburg. Ende März d. J. waren etwa 2800 t aus etwa 300 Chargen (einschl. etwa 100 t Nieteisen) abgenommen. Pro Charge werden in der Regel aus drei — von jeder zehnten Charge aus fünf verschiedenen Gufsblöcken entnommene Stäbe je auf Zugfestigkeit, Kaltbruch, Warmbruch, Warmausbreitefähigkeit geprüft. Von jeder Charge wird der Phosphor- und Mangangehalt — von jeder zehnten überdies der Kohlenstoff-, Silicium- und der Schwefelgehalt bestimmt. Die Ergebnisse der bisherigen Abnahmen sind durchwegs brillant; keine Charge ist beanstandet; die Festigkeitsverhältnisse bewegen sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen von 3,90 und 4,5 t pro qcm; die Dehnungen liegen zwischen 20,0 und 32 %, was um so beachtenswerther ist, als weder Bleche noch die Universaleisen ausgeglüht werden. Der Phosphorgehalt liegt durchwegs unter 0,1 %.

Die übrigen Qualitätsproben, einschliefslich die Hammerproben, sind tadellos ausgefallen. Brüche oder die gefürchteten Unzuverlässigkeitserscheinungen sind weder auf dem Werk noch im Atelier von Harkort vorgekommen.

g) Durch Ergebnisse der Abnahme von Brückenmaterial für das zweite Geleise der St. Gotthardbahn, Nordrampe (1891/2).

Lieferant: HH. **de Wendel & Comp.** in Hayange; Unternehmer: **Miani, Silvestri & Comp.** in Mailand. Gesammterfordernifs etwa 2400 t; hiervon sind abgeliefert an Constructionseisen: 1571,4 t; an Nieteisen: 61,6 t. Pro Charge wurden zwei bis drei, ausnahmsweise mehr als drei nicht demselben Gufsblock angehörige Walzstücke (meistens Endstücke) den nämlichen Proben, wie bei der Fordonbrücke, unterworfen. Im ganzen wurden 374 Chargen untersucht; keine derselben mufste zurückgewiesen werden. Das beste Resultat lieferte das Nieteisen. Von den Constructionsmaterialien diejenigen der Kerstellenbachbrücke. Für diese wurde das Material von 64 Chargen sowohl in Hinsicht auf chemische Zusammensetzung, als auch auf Festigkeitsverhältnisse im eidg. Festigkeitsinstitut controlirt und gefunden, es schwankte

der Mangangehalt zwischen 0,220 und 0,597 %;
„ Phosphor „ 0,46 „ 0,117 „
(0,1 % überschreiten drei Chargen).

Es liegt:

| | für Bleche (ausgeglüht) u. Universaleisen (längs) | für Winkeleisen (längs) |
|---|---|---|
| Zugfestigkeit: | zwisch. 3,61 u. 4,31 t u. qcm; | zwisch. 3,78 u. 446 t u. qcm |
| Dehnung und Bruch: | zwischen 26,0 u. 33,6 % | „ 26,4 u. 35,9 %. |
| Qualitätscoëfficient: | zwischen 1.0 u. 1,34 | „ 1,01 u. 1,43. |
| Anzahl der Controlproben | 47 | „ 32. |

Die Kaltbiege-, Lochungs- und Ausbreitebezw. Umschlagproben (Hämmerproben) hat das Material gut bestanden. Unzuverlässigkeitserscheinungen, plötzliche Brüche sind weder am Werke noch in der Brückenbauanstalt vorgekommen.

3. Bei nachlässiger Ueberwachung können einzelne Martin- wie Thomas-Chargen ungenügend entphosphort sein, somit unzuverlässiges brüchiges Material ergeben. Die Gefahr, verbummelte Chargen zu erhalten, ist beim Thomasprocefs gröfser als beim Martinverfahren. Dafs derartige Chargen unterlaufen, haben wir wiederholt angeführt; vergleiche z. B. Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVII, S. 117 u. f. So ergaben beim Abladen gebrochene Thomas-Schwellen in zwei Fällen folgende chemische Zusammensetzungen:

| C | Mn | P | Si | S | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,308 | 0.656 | 0,253 | 0,003 | 0,067 | % |
| 0,227 | 0,550 | 0,190 | 0,006 | 0,066 | „ u. s. w. |

Beim directen Convertiren ohne Benutzung von Mischapparaten kann die Verwendung roherblasenen Roheisens vorkommen. Solches Roheisen giebt ein oft oxydreiches, in der Regel dickflüssiges, meist ungenügend abgeblasenes, unhomogenes, brüchiges Product. Kalt gehende Chargen liefern an sich meist strengflüssige Metallbäder, in welchen die Gefahr ungleichmäfsiger Vertheilung der Reductionsmittel, locale Einschlüsse und Anhäufungen dieser auftreten können. Bei mangelhafter Aufsicht und schlecht organisirter Controle können auch überblasene, oxydreiche Chargen zur weiteren Verarbeitung gelangen. Sauerstoffreiches Flufseisen ist überhaupt brüchig; es wird auch in der Warmausbreiteprobe (beim Plattschmieden) kantenrissig. Tadellose Thomas- und Martinflufseisen zeigen einen Sauerstoffgehalt von unter 0,1 %.

4. Die Gufsblöcke normaler Thomas-Chargen zeigen Schwankungen der chemischen Zusammensetzung; indessen liegen die angetroffenen Differenzen zum gröfseren Theil innerhalb der Fehlergrenzen der Analysen. Dank der Opferwilligkeit der St. Gotthardbahn haben wir das Material sämmtlicher Blöcke mehrerer Thomas-Chargen analysiren lassen können und zwischen den Einzelwerthen des Kohlenstoffs, des Mangans und Phosphors nur unbedeutende Schwankungen gefunden.

5. Der letzte Gufsblock ist durch den Umstand unsicher, dafs derselbe, im Falle ungelöstes Manganeisen in die Gufspfanne geräth, eine manganreiche Eisenlegirung erhalten kann. Sorgfältig fabricirende Werke schenken mit Recht dem letzteren Gufsblocke besondere Aufmerksamkeit. Zeigt die beim Vergufs des letzten Blockes genommene Vorprobe zweifelhaftes Verhalten, so wird dieser von der Verwalzung ausgeschlossen, der vorletzte Block weiter verfolgt und die Qualität des aus diesem erwalzten Stabes durch

eine Hammerprobe controlirt. Aus eigener Erfahrung seien hier zwei Vorkommnisse dieser Art angeführt; im ersten Falle zeigte die Charge, erhoben an Spähnen des Probeblockes, folgende Zusammensetzung:

P = 0,078 % Mn = 0,330 %

Der abgeschmiedete Probeblock ergab

eine Zugfestigkeit von: 3,64 t a. d. qcm,
eine Dehnung nach Bruch von: 30,0 %.

Die zu Universaleisen verwalzte Charge ergab, verschiedenen Gufsblöcken entnommen, folgende Zerreifsproben:

| | Zugfestigkeit. | Dehnung. | Qual.-Coëff. |
|---|---|---|---|
| Probe 1, längs: | 4,47 t pro qcm, | 28,4 % | 1,27 t cm; |
| „ 2, längs: | 4,00 t „ | 30,9 „ | 1,29 t „ |
| „ 2, quer: | 4,31 t „ | 21,8 „ | 0,94 t „ |
| „ 3, längs: | 3,80 t „ | 29,8 „ | 1,13 t „ |
| „ 4, längs: | 5,65 t „ | 16,6 „ | 0,94 t „ |

Bis auf den Block 4 haben alle übrigen, den Proben zugezogenen Blöcke auch in den Kaltbiege- und Lochungsproben tadelloses Verhalten gezeigt.

Bezeichnender ist folgender Fall:

Ein I-Träger, Thomaseisen, brach auf einem gröfseren Bauplatze beim Abladen. Ein Bruchstück desselben wurde behufs Entnahme von Probekörpern der Werkstätte der schweizerischen Nordostbahn überwiesen. Nach einigen Tagen (31. Dec. 1890) lief von der Verwaltung des Werkstättendienstes folgendes Schreiben im eidg. Festigkeitsinstitute ein:

„Am 19. lieferten Sie an die Nordostbahnwerkstätte einen I-Träger zur Ausarbeitung von Stäben zu Zerreifs- und Biegeproben. Ihr Auftrag kann nun aber wegen der aufserordentlichen Härte und Sprödigkeit des Materials nicht ausgeführt werden. Nicht nur, dafs beim ersten Versuch, das Stück auf einer kräftigen Stanzmaschine quer zu durchstanzen, der Stahl bester Qualität mehrmals unbrauchbar wurde; der Träger selbst erhielt mehrere Risse und sprangen sogar gröfsere und kleinere Stücke von demselben ab. Als dann der Arbeiter den so ungefähr zur Hälfte durchstanzten Träger von der Maschine abspannte und, das eine Ende auf einen hölzernen Boden auflegend, das andere etwa 80 cm noch vom Boden abstehend fallen liefs, brach derselbe entzwei. Die so entstandenen Stücke stehen zu Ihrer Verfügung."

Mit Mühe konnten Spähne zu Analysen dieses Trägermaterials gewonnen werden. Diese ergaben:

| | in der Festigkeitsanstalt | auf einem deutschen Werk |
|---|---|---|
| an C . . . . | 0,250 % | 0,250 % |
| „ Mn . . . | 2,697 „* | 2,440 „ |
| „ P . . . . | 0,116 „ | 0,101 „ |
| „ Si . . . . | 0,014 „ | — |
| „ S . . . . | 0,024 „ | — |

* Mittel aus 4 Bestimmungen.



6. Bei gleicher chemischer Zusammensetzung, unter Anwendung gleicher Reductionsmittel und gleicher Gufstemperatur ist ein Unterschied hinsichtlich Gröfse und Lage des Porenkranzes der Gufsblöcke des Martin- und Thomaseisens nicht wahrzunehmen. Die häufig geäufserte Meinung, weiches Martineisen sei dichter, verwalzte Bläschen treten weniger häufig auf, als beim Thomaseisen, beruht auf Irrthum und ist durch unsere zahlreichen Zerreifsresultate mit Kesselblech verschiedener Martinwerke direct widerlegt.

7. Dafs die Gufstemperatur, Stärke und Temperatur der Coquillen, Art und Menge der Desoxydationsmittel auf die Lage, Form und Gröfse des Porenkranzes der Gufsblöcke weichen, unruhigen Flufseisens von wesentlichem Einflufs sind, ist bekannt. Ueber die Wirkung dieser Factoren sind dagegen die Ansichten getheilt. Die Angaben Sattmanns (vergl. „Stahl u. Eisen" 1884, S. 266), sowie unsere Erfahrungen, vergl. das 3. Heft unserer Mittheilungen, S. 49, sind unwiderlegt geblieben. Inzwischen gemachte Wahrnehmungen sprechen dafür, dafs heifser Gufs und Ferrosilicium die Bildung von Randblasen fördern. Dafs auch ein mit Ferromangan und Spiegeleisen desoxydirtes Flufseisen bienenzellenartige Randblasen ergeben kann, haben wir kürzlich gesehen. Der Betriebsleiter des betreffenden Werkes schreibt, dafs das Vorkommen durch zu heifsen Vergufs der Charge hervorgerufen sei. Der Rahmen vorliegender Arbeit hindert uns, auf die Frage der Bildung der Porenkränze näher einzutreten; für unsern augenblicklichen Zweck genügt es darauf aufmerksam zu machen, dafs die zufällige Lage der Porenkränze unter der Blockhaut brüchiges Constructionsmaterial ergeben kann.

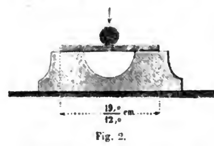
Liegt der Porenkranz dicht unter der Blockoberfläche, so wird das Walzproduct in der Regel oberflächlich defect. Das Walzeisen, namentlich Bleche und breite Flacheisen, erscheinen bedeckt mit langgestreckten, mehr oder weniger schmalen, 0,2 bis 1,5 mm tiefen, mit Walzsinter gefüllten Nestern, die ohne Beizung oft schwer zu entdecken sind. Aus solchen Materialien entnommene Proben, Längsrichtung, geben oft ganz normale Festigkeits- und Biegeresultate. In den Querproben dagegen kommen diese Defecte zur Geltung. Gestofsen sind wir auf diese Verhältnisse durch folgende Beobachtungen:

Einzelne Stangen Nietrundeisen von 1,85 und 2,15 mm Stärke, erwalzt aus Gufsblöcken von 34,0 × 34,0 cm Querschnitt, zeigten in Stauchproben bei etwa 65 % Höhenabminderung Rifsbildungen an der Oberfläche der Versuchskörper (vergl. Fig. 1). Nachdem man die Probecylinder vorangehend um etwa 1 mm befeilt hatte, waren Risse überhaupt nicht zu erreichen und die ursprünglich 3,7 bezw. 4,3 cm hohen Cylinder konnten anstandslos auf 3,5 bis 4,0 mm Höhe gestaucht werden.

Ein Abschnitt eines oberflächlich gesunden Flacheisens von 12,0 cm Breite, 1,5 cm Dicke wurde quer durchgeschnitten und die so gewonnenen Theilstücke zu Längs- und Querbiegeproben benutzt. Die Ausführung der Probe geschah nach Anleitung von Fig. 2 mit thunlichster Sorgfalt unter einem Dampfhammer. Hierbei konnte die Längsprobe rifsfrei gänzlich gefaltet werden. Die Querprobe brach, bevor eine nennenswerthe Verbiegung erreicht wurde, plötzlich entzwei.

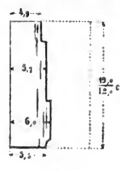

Fig. 1.

Die Bruchflächen liefsen Materialfehler nicht erkennen; unter der Walzhaut der gespannten Seite zeigte die Probe eine Texturverschiedenheit. Fig. 3 stellt die Ansicht der einen Hälfte der Probe dar. Man sieht, dafs der Bruch in scharf markirten Absätzen, entsprechend den local vertheilten, langgestreckten Gufsporen verlief, welche in Form feiner Anrisse (in der Walzrichtung) auch zu beiden Seiten der Bruchfläche zum Vorschein kamen. Eine Analyse des Materials ergab folgende Zusammensetzung:


Fig. 2.

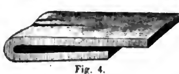
| | | | |
|---|---|---|---|
| C . . . . | 0,100 % | Si . . . . | Spur |
| Mn . . . | 0,460 „ | S . . . . | 0,030 % |
| P . . . . | 0,064 „ | O . . . . | 0,090 „ |

Bei angenähert gleicher chemischer Zusammensetzung, tadellosen Zerreifsproben ergaben andere Flachstäbe in der Kaltbiegeprobe (vergl. Fig. 4) sowie insbesondere auch einzelne Winkeleisen in der Ausbreite- und Umschlagprobe ähnliche Längsrisse mit metallisch scheinenden Bruchflächen, ohne jedoch plötzliche, glasartig durchgreifende Längsrisse zu geben. Dafs hier durchgreifende Risse, wie bei dem vorstehend beschriebenen Falle, nicht zustande kamen, ist lediglich nur durch die Art der Probeausführung und die Länge der Probestäbe bedingt.


Fig. 3.

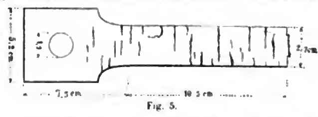
Der Umstand, dafs es unmöglich ist, von der Oberflächenbeschaffenheit der Gufsblöcke auf die zufällige Lage, Form und Gröfse des Porenkranzes zu schliefsen, andererseits die Erfahrung, dafs die schädlichen Wirkungen der Porenkränze in den Querproben zum Ausdruck gelangten, veranlafste, diesen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Das Ergebnifs der einschlägigen Untersuchungen war folgendes:

a) Zerreifsproben. Ausgeglühte, sowie entsprechend warm fertig gewalzte Bleche zeigen bei normaler Materialbeschaffenheit in der Quer- und Längsrichtung nahezu gleiches Verhalten.


Fig. 4.

Breite Flach- und Universaleisen zeigen in der Quer- und Längsrichtung ungleichartige Festigkeits- und Dehnungsverhältnisse. Sind die Gufsblöcke gesund, liegen bezw. deren Porenkränze mehrere Centimeter von der Blockoberfläche entfernt, so erreichen selbst die Querproben anstandslos eine Zugfestigkeit von 3,6 bis 4,5 t pro qcm; einen Qualitätscoëfficient von 0,80 nach unserer Bezeichnung; d. h. bei 3,6 t Zugfestigkeit erreicht die Dehnung nebst Bruch mindestens 22,2 %, bei 4,5 t Zugfestigkeit 17,8 %.

Bleche und breite Flacheisen werden in der Querrichtung qualitativ in dem Mafse abgemindert, als die Gufsporen den Charakter der langgestreckten Randblasen annehmen. Bleche sind in dieser Hinsicht unempfindlicher als Flacheisen, bei welchen die Gufsporen unter der Walzhaut schmal und langgestreckt erscheinen, während sie in den Blechen in der Breite gequetscht sind.


Fig. 5.

So ergab unter vielen anderen ein Zerreifsstab, entnommen einem Universaleisen von 43,0 auf 1,2 cm mit gesunder Walzhaut, nach der Probe u. a. auf eine Länge von 14,5 cm auf der einen Breitseite acht, auf der andern neun mehr oder weniger tief greifende Anrisse in scheinbar metallischem Eisen. Die Analyse dieses Eisens ergab:

C = 0,049 %; P = 0,061 %; Mn = 0,310 %.

Ein zweiter Stab, entnommen einem Universaleisen von 60,0 auf 1,5 cm, ergab die in Fig. 5 abgebildete Zerreifsprobe. Das fragliche Universaleisen war wegen zweifelhafter Oberflächenbeschaffenheit ausgeschossen. Immerhin war dieselbe nicht derart schlecht, dafs man das schliefslich gewonnene Resultat hätte erwarten dürfen. Auf eine Länge von 18 cm zeigt der Zerreifsstab nach der Probe auf der einen Breitseite 33, auf der andern 19 ziemlich tiefgreifend und ziemlich weitklaffende Querrisse mit theilweise metallisch glänzenden, theilweise oxydirten Flächen. Der Bruch des Stabes erfolgte selbstredend längs vorangehend entstandenen Querrissen. Unter der Walzhaut der einen Breitseite war auf etwa 1,5 mm die Structur linear (parallel dieser Breitseite), schwach metallisch glänzend, stellenweise oxydirt; das übrige Gefüge war krystallkörnig, hellglänzend,

in der Stabmitte sehnig. Die Analyse dieses Eisens ergab:

C = 0,037 %; P = 0,070 %; Mn = 0,367 %; S = 0,022 %; O = 0,088 %.

In folgenden Zusammenstellungen geben wir eine Uebersicht über Ergebnisse der Untersuchung von Blechen und Flacheisen (Thomasmetall) in Gegenüberstellung der Festigkeits- und Dehnungswerthe für die Längs- und Querrichtung.

| Anzahl der Proben | Bezeichnung | Zugfestigk. t pro qcm | | | Qualitätscoëfficient C. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | < 4,0 | zwisch. 4,0-4,5 | > 4,5 | < 0,8 | zwisch. 0,8-0,9 | > 0,9 |
| **1. Serie** (normale Oberflächenbeschaffenheit). Bleche (ausgeglüht). | | | | | | | |
| 31 | Längsricht. | 14 | 12 | 5 | — | — | 31 |
| 30 | Querricht. | 7 | 20 | 3 | — | 2 | 28 |
| Universaleisen. | | | | | | | |
| 77 | Längsricht. | 20 | 40 | 17 | — | 1 | 76 |
| 59 | Querricht. | 19 | 23 | 17 | 3 | 7 | 49 |
| **2. Serie** (wie vorher). Bleche (ausgeglüht). | | | | | | | |
| 6 | Längsricht. | 2 | 4 | — | — | — | 6 |
| 6 | Querricht. | 2 | 3 | 1 | — | 1 | 5 |
| Universaleisen. | | | | | | | |
| 48 | Längsricht. | 17 | 29 | 2 | — | — | 48 |
| 49 | Querricht. | 27 | 19 | 3 | 5 | 6 | 38 |
| **3. Serie** (wie vorher). Bleche (ausgeglüht). | | | | | | | |
| 12 | Längsricht. | 2 | 6 | 4 | — | — | 12 |
| 13 | Querricht. | 7 | 4 | 2 | — | — | 13 |
| Universaleisen. | | | | | | | |
| 212 | Längsricht. | 41 | 110 | 61 | — | — | 212 |
| 157 | Querricht. | 35 | 86 | 36 | 17 | 20 | 120 |

Oberflächlich defecte Universaleisen ergaben wesentlich schlechte Zerreifsresultate, wie dies aus folgenden Versuchsreihen hervorgeht.*

1. Versuchsreihe.

| | Zugfestigkeit | Dehnung n Br. | Qualitätscoëfficient |
|---|---|---|---|
| Längs, im Mittel . | 4,68 t pro qcm | 22,6 % | 1,05 |
| Quer, Probe 1 . . | 4,51 t „ „ | 15,0 „ | 0,68 |
| „ „ 2 . . | 3,56 t „ „ | 14,4 „ | 0,51 |
| „ „ 3 . . | 4,15 t „ „ | 9,8 „ | 0,41 |

2. Versuchsreihe.

| | Zugfestigkeit | Dehnung n Br. | Qualitätscoëfficient |
|---|---|---|---|
| Längs, im Mittel** | 4,40 t pro qcm | 27,3 % | 1,20 |
| Quer, Probe 1 . . | 4,15 t „ „ | 17,4 „ | 0,72 |
| „ „ 2 . . | 4,17 t „ „ | 16,6 „ | 0,69 |
| „ „ 3 . . | 4,06 t „ „ | 14,7 „ | 0,60 |
| „ „ 4 . . | 4,04 t „ „ | 12,4 „ | 0,50 |
| „ „ 5 . . | 4,07 t „ „ | 11,1 „ | 0,45 |

u. s. w.

* Quer- und Längsproben sind Fall für Fall dem gleichen Universaleisen entnommen.

** Probe entnommen einer gesunden Stelle; an defecten Stellen sinkt die Zugfestigkeit der Längsrichtung sogar unter jene der Querrichtung.

b) Kaltbiegeproben. Ausgeglühte, sowie entsprechend warm fertig gewalzte Bleche und Universaleisen zeigen in der gewöhnlichen Kaltbiegeprobe, sowie in der Biegeprobe mit gebohrten Stäben bei normaler Materialbeschaffenheit in der Quer- und Längsrichtung nahezu gleiches Verhalten; die Bruchdehnung des weichen Constructions-Flufseisens wird bei diesen Proben nicht erschöpft.

Die Biegsamkeit der Bleche und der breiten Flacheisen wird in der Querrichtung durch die zufällige Lage des Porenkranzes in ähnlicher Weise als die Zerreifsprobe beeinflufst. Bleche sind auch in der Biegeprobe durch eventuell unter der Walzhaut liegende Gufsporen weniger nachtheilig beeinflufst als Flacheisen. Verwalzte Randblasen können die Biegsamkeit von Flacheisen (und damit auch diejenige der Formeisen) in der Querrichtung gänzlich aufheben; vergl. den unter Nr. 7 beschriebenen Fall.

In welch intensiver Weise Randblasen der Gufsblöcke die Biegsamkeit des Flufseisens zu beeinflussen imstande sind, geht aus nachstehenden Zusammenstellungen hervor. In diesen bezeichnet

$$x = 50 \frac{s}{r}$$

den Biegungs-Coëfficienten nach unserer Bezeichnung; vergl. die Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVII, S. 123 ($x$ ist eine Verhältnifszahl, welche zwischen 0 bei spröden, unbiegsamen Körpern und 100 bei solchen, die sich gänzlich falten lassen, schwankt), wenn

$s$ in cm die Dicke,
$r$ „ „ den Krümmungsradius der mittleren oder Nullschicht des Probestreifens bedeutet.

| Anzahl der Proben | Bezeichnung | | Biegungscoëfficient $x$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | < 30 | 30—40 | 40—50 | 50—60 | > 60 |
| **1. Versuchsreihe** (normale Oberflächenbeschaffenheit). Bleche (ausgeglüht). | | | | | | | |
| 6 | Längsr. | unverletzt | — | — | — | — | 1 |
| | | gelocht | — | — | — | — | 5 |
| 5 | Querr. | unverletzt | — | — | — | — | 5 |
| | | gelocht | — | — | — | — | — |
| Universaleisen. | | | | | | | |
| 49 | Längsr. | unverletzt | — | — | — | — | 7 |
| | | gelocht | — | 1 | — | 4 | 37 |
| 55 | Querr. | unverletzt | 1 | 4 | 4 | 3 | 43 |
| | | gelocht | — | — | — | — | — |
| **2. Versuchsreihe** (wie vorher). Bleche (ausgeglüht). | | | | | | | |
| 26 | Längsr. | unverletzt | — | — | — | — | 11 |
| | | gelocht | — | — | — | 5 | 10 |
| 27 | Querr. | unverletzt | — | — | — | 2 | 13 |
| | | gelocht | — | 1 | 3 | 3 | 5 |

| Anzahl der Proben | Bezeichnung | | Biegungscoëfficient $x$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $< 30$ | 30—40 | 40—50 | 50—60 | $> 60$ |
| | **Universaleisen.** | | | | | | |
| 63 | Längsr. | unverletzt | — | — | — | — | 31 |
| | | gelocht | — | 3 | 4 | 5 | 20 |
| 87 | Querr. | unverletzt | 2 | 7 | 3 | 5 | 23 |
| | | gelocht | 7 | 12 | 19 | 4 | 5 |
| | **3. Versuchsreihe** (wie vorher). Bleche (ausgeglüht). | | | | | | |
| 6 | Längsr. | unverletzt | — | — | — | — | 2 |
| | | gelocht | — | — | — | — | 4 |
| 18 | Querr. | unverletzt | — | — | — | — | 9 |
| | | gelocht | — | — | 1 | 1 | 7 |
| | **Universaleisen.** | | | | | | |
| 139 | Längsr. | unverletzt | — | — | — | — | 67 |
| | | gelocht | — | 6 | 2 | 3 | 61 |
| 213 | Querr. | unverletzt | 39 | 15 | 15 | 16 | 55 |
| | | gelocht | 27 | 28 | 8 | 6 | 4 |

Berücksichtigt man, dafs der Krümmungs-Coëfficient x ausgedrückt durch:

$x = 50 \frac{s}{r}$ einem Dorndurchmesser: $d = \left[\frac{100}{x} - 1\right] s$

entspricht, dafs ferner die durch Randblasen bedingte Brüchigkeit in der Querrichtung hauptsächlich in das Intervall der Biegecoëfficienten $x < 40$ fällt, so wird man in Zukunft berechtigt sein, bei Kaltbiegeproben mit unverletzter oder in der Stabmitte gebohrten Probestreifen (von 10 cm Breite bei 2,5 cm Lochweite von Flufseisenblechen und breiten Flacheisen das Erreichen folgender Werthverhältnisse zu verlangen:

| | für die Längsrichtung | für die Querrichtung |
|---|---|---|
| Kleinstwerth des Biegungscoëfficienten . . . . . . | $x = 60,0$ | $= 40,0$ |
| oder: | | |
| Gröfstwerth des Durchmessers des Biegedorns . | $d = {}^{2}/_{3}\, s$ | $= {}^{3}/_{2}\, s$ |

wenn nach wie vor $s$ die Dicke des Probestreifens bedeutet.

8. Kaltwalzen (mit Ausschlufs der Blauwärme und der Schwarzgluth) erhöht die Streckgrenze und Zugfestigkeit des Flufseisens, ohne das plastische Arbeitsvermögen und die Kaltbiegsamkeit in der Regel wesentlich zu beeinflussen. Weil jedoch das Kaltwalzen Unsicherheiten zu erzeugen vermag, das Ausglühen meist nicht mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt wird, durch das auftretende Werfen, Verziehen und Welligwerden des ausgeglühten Eisens dessen spätere Verarbeitung erschwert wird, ist das Ausglühen auf das unvermeidliche Minimum zu beschränken, dafür eine möglichst warme Walzung anzustreben.

Ueber den Einflufs des Kaltwalzens und Ausglühens des Flufseisens auf den Ausfall der Zerreifsproben giebt folgende Zusammenstellung nähere Aufschlüsse:

| Universaleisen | Unausgeglüht | | | Ausgeglüht | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zugfestigk. t qcm | Dehnung % | Qual.-Coëffic. | Zugfestigk. t qcm | Dehnung % | Qual.-Coëffic. |
| 62,5 . 1,5 cm quer . | 4,86 | 27,6 | 1,34 | 3,65 | 27,5 | 1,00 |
| 60,0 . 1,4 „ längs . | 5,02 | 20,0 | 1,00 | 4,03 | 25,5 | 1,03 |
| 60,0 . 1,4 „ „ . | 5,00 | 32,0 | 1.60 | 4,39 | 27,0 | 1,19 |
| 60,0 . 1,2 „ quer . | 5,05 | 24,3 | 1,23 | 4,30 | 30,0 | 1,29 |
| 46,0 . 1,2 „ längs . | 5,01 | 29,0 | 1,45 | 3,89 | 32,0 | 1,25 |
| ? „ . | 5,08 | 22,3 | 1.13 | 3,80 | 29,8 | 1,13 |
| ? „ . | 4,95 | 24,4 | 1.21 | 3,97 | 26,9 | 1,07 |
| 36,0 . 1,3 „ „ . | 5,13 | 28,0 | 1,44 | | | |
| 36,0 . 1,3 „ „ . | 5,02 | 31,3 | 1,57 | 3,74 | 29,6 | 1.11 |
| 36,0 . 1,3 „ „ . | 4,80 | 30,6 | 1.47 | | | |
| 33,5 . 1,2 „ „ . | 5,09 | 30,6 | 1,56 | 4,31 | 27,9 | 1.20 |
| 28,0 . 1,0 „ quer . | 4,97 | 27,3 | 1.37 | 4,40 | 30,1 | 1,32 |
| 27,0 . 1,4 „ längs . | 4,83 | 27,6 | 1,33 | 4.20 | 27,9 | 1.17 |
| 23,5 . 1,5 „ „ . | 5,02 | 28,0 | 1,41 | 4,06 | 33,0 | 1,34 |

u. s. w.

Auf Grund vorstehend angeführter Erfahrungen wird sich bis auf weiteres empfehlen, die Abnahme des Flufseisens für Hoch- und Brückenbau nach folgenden Gesichtspunkten zu organisiren:

1. Ohne Rücksicht auf die Herstellungsart soll die Abnahme chargenweise erfolgen. Dort, wo die satzweise Abnahme praktisch nicht durchführbar ist, wie z. B. bei kleinen Objecten mit grofser Mannigfaltigkeit an Formeisensorten, darf die Abnahme durch Stichproben erfolgen, sofern der unter 2. verlangte Ausweis durch den Fabricanten erbracht wird.

2. Dem Fabricanten ist vertragsmäfsig die Pflicht des Ausweises über den Ausfall folgender Vorprobe zu überbinden:

a) Chemische Zusammensetzung des Materials (Satz für Satz sind zu ermitteln: P und Mn; bei Nieteisen überdies der S-Gehalt).*

---

* Da hier wiederum die Einführung chemischer Analysen in die Abnahmebedingungen in Vorschlag gebracht wird, so wollen wir an dieser Stelle die Gründe anführen, mit denen die Flufseisencommission des „Aachener Bezirksvereins deutscher Ingenieure“ mit Recht die Nothwendigkeit chemischer Analysen abgelehnt hat. In dem betreffenden Gutachten heifst es:

a) Die Festigkeitseigenschaften des Flufseisens sind so wesentlich von der Summe der verschiedenen chemischen Bestandtheile abhängig, dafs, ohne ein Gesammtbild über alle diese chemischen Beimengungen zu haben, ein Schlufs aus letzteren über erstere nicht zulässig ist, und darum die Festsetzung der Grenzen für einzelne Beimengungen keinen Werth haben;

b) Es würde nicht genügen, höchste Ziffern für die Beimengungen festzusetzen, sondern auch niedrigste zulässige Ziffern.

c) Da die physikalischen Eigenschaften das Resultat der chemischen Gesammtzusammensetzung ausdrücken, so ist die Aufsuchung der letzteren neben ersterer ohne Werth für die sonst gewissenhaft betriebene Abnahme.

d) Es ist eine Behinderung der freien Thätigkeit der Herstellung des Flufseisens, da bald durch diese, bald durch jene Beimengungen die

b) Zwei Qualitäts-Vorproben pro Satz, zu welchem das Material beim Abgufs der ersten drei bezw. des letzten Gufsblockes zu fassen ist. Die Wahl der Qualitätsprobe für die erste Vorprobe bleibt dem Ermessen des Fabricanten anheimgestellt. Die zweite (mit Material des letzten Gufsblockes) soll eine combinirte Warmausbreite- und Härtebiegeprobe sein.

3. Sämmtliche Vorproben sind bis zum Schlufs der Abnahme des Materials aufzubewahren. Die Vorproben, sowie sämmtliche Walzstäbe erhalten die Nummer der Charge aufgeschlagen, der sie angehören.

4. Zur Untersuchung der Qualität der Walzproducte sind pro Charge zwei genügend lange, nicht demselben Gufsblocke angehörige Walzstäbe vollkommen ausreichend. Wo immer möglich, sind diese tadellosen Enden zu entnehmen. Der Lieferant sei anzuhalten, sämmtliche Enden bis zur erfolgten Abnahme einer Lieferung satzweise geordnet aufzubewahren.

5. Liegen von ein und derselben Charge verschiedenartige Walzeisensorten vor, so sind zur Bestimmung der Materialqualität in erster Linie breite Flacheisen unter nachdrücklicher Berücksichtigung der Querrichtungen den vorgeschriebenen Proben zu unterwerfen.

6. Bei Formeisen ist die Ausführung von möglichst zahlreichen Hammerproben (Ausbreite- und Umschlagproben) in kaltem Zustande zu empfehlen.

einzelnen Werke mit Vortheil die Festigkeitseigenschaften beeinflussen.

e) Es giebt keine Mittel für den Abnahmebeamten, eine wirksame Controle auszuüben, über die Angaben, die ihm über chemische Zusammensetzungen gemacht werden.

f) Endlich wäre es nothwendig, ebenfalls in dem Bedingungsheft anzugeben, nach welchen Methoden die chemischen Untersuchungen der verschiedenen fremden Bestandtheile stattfinden solle, da hier die Ansichten der Chemiker sehr weit auseinander gehen und weit entfernt sind, genügend übereinstimmende Resultate mit ihren verschiedenen Methoden der Untersuchung zu erhalten.

---

# Ueber Feldeisenbahnen.

Von **E. A. Ziffer.**

(Schlufs von Seite 519.)



## IX. Herstellungs- und Betriebskosten.

Die Herstellungskosten der Feldeisenbahnen richten sich hauptsächlich nach dem Zwecke, dem dieselben zu dienen haben, insbesondere nach den vorzunehmenden vorbereitenden Arbeiten für den Unterbau, nach dem Umfange der auszuführenden Kunstbauten, nach der Spurweite und Construction des Oberbaues und der hierzu verwendeten Materialgattung, sowie den Preisen für dieselbe, nach den Kosten, der Construction, der Anzahl und der Tragfähigkeit der zu beschaffenden Fahrbetriebsmittel, ferner nach der Art der Betriebsführung und der hierbei verwendeten Motoren, endlich nach der Menge und Beschaffenheit der zu befördernden Güter und der Gröfse des etwa in Aussicht stehenden Personenverkehrs.

Die Herstellungskosten des Oberbaues schwanken je nach der Spurweite der Bahn und der Construction des Oberbaues zwischen 2500 und 14 000 ℳ pro Kilometer.

Die Anschaffungskosten der Weichen und Drehscheiben betragen je nach der Construction, Spurweite, Gröfse, Gewicht und Materialgattung:

| | Mark |
|---|---|
| Für einfache Schleppweichen | 40 bis 70 |
| „ 3theilige „ | 100 „ 125 |
| „ die Zungenweiche | 50 „ 100 |
| Für die Kletterweiche sammt Anschlufsbahn | 50 bis 60 |
| „ Kletterkreuzung | 40 „ 50 |
| „ Universalstück | 25 „ 40 |
| „ Wegübergang | 40 „ 50 |
| „ transportable Wendeplatte | 20 „ 40 |
| „ transportable schmiedeiserne Drehscheibe | 50 „ 100 |
| „ feste Drehscheibe mit Stahlzapfen auf eisernen Rollen | 100 „ 160 |
| „ zerlegbare Drehscheibe | 90 „ 100 |
| „ Kletter-Drehscheibe | 70 „ 150 |
| „ Kugel-Drehscheibe | 140 „ 240 |
| „ schwere Drehscheibe, ganz aus Stahl | 550 „ 800 |
| „ Schiebebühnen aus Stahl und Eisen | 80 „ 350 |

Die Anschaffungskosten der Fahrbetriebsmittel je nach der Construction der hierbei verwendeten Materialgattungen, der Spurweite, der Tragkraft, dem Fassungsvermögen und der Leistungsfähigkeit, variiren wie folgt:

| | Mark |
|---|---|
| Hölzerne Unterwagen (Truck) | 90 bis 110 |
| Eiserne „ „ | 100 „ 135 |
| Hölzerne Muldenkippwagen | 120 „ 150 |
| „ „ mit Stahluntergestell | 170 „ 230 |
| Stahl-Muldenkippwagen | 125 „ 360 |
| Plateauwagen mit Holz-Untergestell | 40 „ 110 |
| „ „ Stahl- „ | 90 „ 110 |
| „ „ Stirnwänden | 120 „ 130 |
| Kastenkippwagen | 200 „ 270 |
| „ mit Stahl-Untergestell u. Holzkasten | „ 30 |
| „ m. hölzernem Untergestell | 200 „ 480 |

| | Mark |
|---|---|
| Feste Kastenwagen mit Holz- oder Stahl-Untergestell | 200 bis 450 |
| Personenwagen für 10 Plätze dos à dos aus Stahl mit Dach | 400 „ 550 |
| dto. ohne Dach | 340 „ 490 |
| dto. mit 2 Abtheilungen | 900 „ 1400 |
| dto. mit 4 Abtheilungen u. 30 Plätzen | 1600 „ 2800 |
| Stahlradsatz | 18 „ 30 |
| Standspindelbremse | 40 „ 50 |
| Tritthebelbremse | 30 „ 35 |
| Seitenspindelbremse | 40 „ 45 |
| Locomotiven je nach der Leistungsfähigkeit | 6500 „ 20000 |

Nähere Daten über die Kosten des Oberbaues und der Fahrzeuge können aus den Preislisten und Prospecten der Fabriken, die sich mit der Erzeugung des Feldbahnmaterials beschäftigen, entnommen werden.

Die gesammten Herstellungskosten solcher Feldbahnen incl. Fahrbetriebsmittel variiren daher zwischen 6000 bis 20 000 ℳ pro Kilometer, je nach den Zwecken, denen sie zu entsprechen haben.

Die Betriebskosten der Feldbahnen, die von der Wahl der Betriebskraft, von der Verkehrsintensität, der Menge und Beschaffenheit der zu befördernden Güter, ferner von der Anzahl der vorzunehmenden Fahrten, von den Anschaffungskosten der Betriebsmaterialien, von der Höhe der Arbeitslöhne, der Erhaltung der Betriebsmotoren, der Fahrzeuge und der Bahngeleise, dann von dem Verhältnifs des Bruttos zum Netto und auch davon abhängig sind, ob die Fracht nur in einer oder in beiden Richtungen zu befördern ist, schwanken bei der gewöhnlich vorkommenden Annahme einer 5 procentigen Verzinsung und 10 procentigen Amortisation der Anlagekosten der Bahn und einer 15 procentigen Amortisation der Anschaffungskosten der Fahrzeuge zwischen 600 bis 1500 ℳ pro Jahr und Kilometer.

Die Betriebskosten mit Locomotiven von 12 bis 15 HP sind einschliefslich des Lohnes des Maschinisten im grofsen Durchschnitte 6 bis 7 Pferden incl. Kutscher oder 15 bis 20 Arbeitern gleichzustellen. Nach anderen vorhandenen Erfahrungen sind diese Betriebskosten, wie aus der nachfolgenden Vergleichung mit den Betriebskosten beim Pferdebetriebe hervorgeht, selbst dann noch billiger, wenn die zu Grunde gelegte 20 pferdige Maschine nur zur Hälfte ausgenutzt wird.

Die Tageskosten betragen:

Maschinenbetrieb:

| | Mark |
|---|---|
| Brennmaterial 700 kg Kohle à 0,60 ℳ | 4,20 |
| Schmiermaterial 1,25 kg à 1,00 ℳ | 1,25 |
| Reparaturkosten | 1,55 |
| Bedienung | 9,— |
| Verzinsung u. Amortisation 10% bei 300 Arbeitstagen pro Tag | 4,— |
| dto. für eine Maschine in Reserve | 4,— |
| Tägliche Betriebskosten zusammen | 24,— |

Pferdebetrieb:

| | Mark |
|---|---|
| Unterhalt für 10 Pferde à 720 ℳ jährlich | 7200,— |
| Bedienung | 2400,— |
| Verzinsung der Pferdeanschaffung | 400,— |
| 20% Amortisation | 1200,— |
| Jährliche Betriebskosten | 11200,— |
| bei 30 Arbeitstagen tägliche Betriebskosten | 37,33 |

Die Maschinenfabrik Kraufs & Co. berechnet die Zugkraftkosten einer Tenderlocomotive nach ihrem System von 40 Pferdekräften, jedoch nur mit halber Leistung gegenüber dem Pferdebetriebe bei einer 10 stündigen Arbeitszeit wie folgt:

Maschinenbetrieb:

| | Mark |
|---|---|
| Brennmaterial pro Tag 360 kg Kohle à 15 ℳ pro Tonne | 5,40 |
| Schmiermaterial | 1,30 |
| Putzmaterial | 0,50 |
| Reparaturkosten | 2,50 |
| Bedienung | 9,— |
| Verzinsung und Amortisation | 6,— |
| Tägliche Betriebskosten zusammen | 24,70 |

Pferdebetrieb:

| | Mark |
|---|---|
| Unterhalt für 20 Pferde Futter pro Tag | 30,— |
| Geschirr und Beschlag | 4,— |
| Bedienung und Veterinär | 10,— |
| Verzinsung und Amortisation | 6,— |
| Tägliche Betriebskosten zusammen | 50,— |

Da die Kosten der Maschinenbedienung bei leistungsfähigen Locomotiven gleich bleiben und jene der Verzinsung und Amortisation relativ geringer werden, für den Pferdebetrieb aber wachsen, so wird das Ersparnifs zu gunsten des Locomotivbetriebes desto gröfser sein, je stärker die angewendeten Locomotiven sind. Gröfsere Ersparnisse werden wesentlich von den Kosten des Brennmaterials abhängen.

Diese Ziffern geben nur Anhaltspunkte für derlei Feldbahnanlagen, müssen aber für jeden einzelnen Fall nach den Bedürfnissen und den localen Umständen ermittelt werden.

Nach der Aufstellung des Oberforstmeisters Runnebaum in Eberswalde bringt derselbe die Kosten dem Nutzwerth gegenüber in folgender Weise zur Darstellung:

| | Mark |
|---|---|
| 1 Meile (7,5 km) Lehmkiesbahn, 4 m breit, kostet | 53 000 |
| 1 „ „ Steinbahn 4 „ „ „ | 105 000 |
| 1 „ „ Holzbahn 3 „ „ „ | 42 000 |
| 1 „ „ zerlegbare Schienenbahn (60 cm breit) incl. Wagen | 50 000 |

Zwei Pferde vermögen auf diesen zum Vergleich erwähnten Strecken Kiefernholz zu transportiren:

| | | |
|---|---|---|
| auf Erdwegen | 4 | Fafsmeter |
| „ Lehmwegen in trockenem Zustande | 5,2 | „ |
| „ Steinbahnen | 8,0 | „ |
| „ Holzbahnen | 6,0 | „ |
| „ Schienenbahnen | 35,0 | „ |

also 5- bis 6 mal mehr.

Rechnet man 9 ℳ für 1 Paar Pferde, so kostet 1 Festmeter

| | Mark |
|---|---|
| auf Erdwegen | 2,25 |
| „ Lehmkieswegen | 1,8 |
| „ Steinbahnen | 1,1 |
| „ Holzbahnen | 1,5 |
| „ Schienenbahnen | 0,3 |

also 5- bis 7 mal weniger.

Nach anderen Aufstellungen ist das Ersparnifs beim Transport auf Schienenbahnen gegenüber jenem auf Strafsen und Fahrwegen 20 bis 30 %.

Die Frage der Rentabilität kann generell nicht beantwortet werden; dieselbe ist vornehmlich von den örtlichen Verhältnissen abhängig und mufs daher auf Grund eingehender Untersuchungen für jeden einzelnen Fall ermittelt werden.

Die Anlagekosten der Local- und Strafsenbahnen betragen in der Regel je nach den Terrainverhältnissen und dem voraussichtlichen Personen- und Güterverkehr 20 000 bis 75 000 ℳ. Die Betriebskosten können annähernd mit 1500 bis 3000 ℳ angenommen werden.

Nach vorliegenden Studien und Projecten* von 6 Localbahnen in der Länge von zusammen 220 km in dem Departement Gers in Frankreich, deren kürzeste Linie 23 und die längste 52 km ist, betragen die kilometrischen Herstellungskosten dieser Bahnen mit 60 cm Spurweite mit Steigungen von 5 bis 8 % bei Benutzung von Strafsen, ohne den Verkehr auf denselben zu behindern, und bei Verwendung von Stahlschienen im Gewichte von 9,5 kg pro Currentmeter, mit Stahltraversen verbunden, die ein rollendes Gewicht von 3000 bis 4000 kg pro Achse tragen können, 16000 bis 18 000 Frcs. incl. der Fahrbetriebsmittel, Gebäude, Einrichtung und Ausrüstung. Ein gemischter Zug dieser Departementsbahnen soll aus einer Locomotive von 28 Pferdekraft und 6 Tonnen Gewicht, dann aus 1 Wagen I. und II. Klasse, 2 Wagen III. Klasse mit je 12 Sitzplätzen im Gewichte von 1400 kg und 3 Güterwagen im Gewichte von je 1100 kg mit 2500 kg Tragfähigkeit bestehen. Es soll somit ein gemischter Zug, bestehend aus 3 Personen- und 3 Güterwagen, 36 Reisende und 7500 kg Güter befördern. Die Personen- und gemischten Züge sollen mit einer Geschwindigkeit von 16 bis 20 km, die Güterzüge mit einer Geschwindigkeit von 12 km pro Stunde verkehren.

## X. Schlufsbemerkungen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die transportablen Feldbahnen sowohl für die Land- und Forstwirthschaft, als auch für industrielle und Bauzwecke von gröfster Wichtigkeit sind und dafs durch dieselben die Transportkosten, deren Höhe bei der heutigen Concurrenz auf allen Gebieten häufig von entscheidendem Einflufs ist, wesentlich herabgemindert werden können.

Ebenso hat aber auch die Ausgestaltung der transportablen Bahnen für den Personen- und Güterverkehr mit der schmalen Spurweite von 0,6 m überall dort ihre Berechtigung, wo es sich darum handelt, mit sehr geringen Kosten ein einfaches und billiges Transportmittel zu schaffen, dessen Leistungsfähigkeit für die Bedürfnisse wirthschaftlich zurückgebliebener Gegenden noch genügt, wodurch der Verkehr gesteigert, der Handel belebt, Industrieen geschaffen und die Volkswohlfahrt gehoben werden können.

Von den im Gebrauche stehenden oder neu patentirten Systemen für die Herstellung des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel, hat jedes derselben seine ganz besonderen Eigenthümlichkeiten, seine Vorzüge und Nachtheile, daher auch ihre Anwendung von den vorhandenen Verhältnissen mehr oder weniger abhängig ist, wobei aber auch sehr häufig die Qualität und die Kosten des Materials, sowie die an das Verkehrsmittel zu stellenden Anforderungen, endlich auch noch die Art der Betriebsführung und die anzuwendende Betriebskraft in Betracht kommen.

Von besonderer Tragweite und ökonomischem Vortheile wäre noch die Einführung bestimmter Typen für die Herstellung des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel, was durch das Zusammenwirken der land- und forstwirthschaftlichen Vereine und der Handels- und Gewerbekammer unter Beiziehung technischer Vereine nicht unschwer zu erreichen sein dürfte.

Auch wäre es wünschenswerth, dafs eine Statistik über die Bauanlage- und Betriebs- und finanziellen Ergebnisse solcher Feldeisenbahnen angelegt werde, da hierüber nur in ganz spärlicher Weise Mittheilungen in die Oeffentlichkeit gelangen, die in verschiedenen Zeitschriften des In- und Auslandes zerstreut sind. So sollen in Deutschland mit Ende 1890 1600 km Feldeisenbahnen im Betriebe gewesen sein. Decauville hat nach seiner Angabe bis Ende Juni 1891 das Material für 8800 km transportable Bahnen geliefert. Andere Daten waren trotz aller Bemühung nicht erhältlich.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dafs einige Fabriken, die sich mit der Erzeugung des Oberbaumaterials und der Fahrzeuge beschäftigen, dieselben auch leihweise auf bestimmte oder unbegrenzte Zeitdauer überlassen, wodurch es ermöglicht wird, über den Werth solcher transportablen Bahnanlagen in Bezug auf den ökonomischen Nutzen und ihre Solidität eigene Erfahrungen zu sammeln und das Risiko im vorhinein auf eine bestimmte Summe zu beschränken. Dieser Vorgang ist um so empfehlenswerther, als sich die Fabriken auch dazu verstehen, die bezahlte

* Projet de construction d'un réseau de chemin de fer à voie de 60 cm par M. O. Bertrand, Paris 1889.

Miethe bei definitiver Uebernahme des Materials mit in Rechnung zu stellen.

Endlich dürfte es für diejenigen, die sich mit dem Studium der Feldeisenbahnen beschäftigen und solche Bahnen herzustellen beabsichtigen, erwünscht sein, über die Literatur auf diesem Gebiete unterrichtet zu werden.

Nach meiner Kenntnifs sind zu nennen:

Exner, Das moderne Transportwesen im Dienste der Land- und Forstwirthschaft, Weimar 1877.

Heusinger von Waldegg, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, V. Band, Leipzig 1878.

Perlels, Handbuch des landwirthschaftlichen Transportwesens, Jena 1882.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen: 1883 Seite 679, 1884 Seite 243—245, 259—261, 389—390, 1886 Seite 52, 477, 789, 1889 Seite 81—83, 724, 1891 Seite 75, 909—911, 933—935.

Reinicke, Sandboden, Cultur und Melioration, Bromberg 1884.

Adolf Runnenbaum, Die Waldeisenbahnen, Berlin 1886.

Centralblatt der Bauverwaltung: 1886 Seite 64 und 96, 1887 Seite 66, 1888 Seite 492, 1890 Seite 416.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure: 1886 Seite 934, 1891 Seite 618.

Dinglers polytechnisches Journal: 1886 Seite 260, 266.

Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau: 1886 Nr. 20, 1888 Seite 35, 1889 Seite 284—286, 1890 Seite 42, 1891 Nr. 5 und 6.

Oesterr. Eisenbahn-Zeitung: 1886 Seite 350, 1889 Seite 85, 1890 Seite 202.

Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins: 1886 Seite 303, 1890 Seite 240—242.

Organ für die Fortschritte im Eisenbahnwesen: 1886 Seite 240, 1889 Seite 252.

Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, 1887, 20. Band, Seite 28, 42, 64 und 87.

Die Strafsenbahn: 1888 Seite 17—18, 1890 Seite 178, 221.

Civil-Ingenieur: 1889 Seite 278—298.

Dietrich, Oberbau und Betriebsmittel der Schmalspurbahnen, Berlin 1889.

Der Bautechniker, 1891.

Annales Industriel: 1889 Seite 680—718.

Le chemin de fer Decauville pendant l'exposition de 1889, Corbeil.

Les chemins de fer économiques par A. de Lapparent, Corbeil 1890.

Construction et exploitation des chemins de fer à voie de 0,60 mèter par Régis Tartary, Paris 1891.

Du régime des chemins de fer secondaires en france par Felix Martin, Paris 1891.

Engineering: 1889 Seite 477—482.

Engineering News: 1889 Seite 498.

Engineer: 1889 Seite 447—449.

# Steinerner Winderhitzer.*

Unsere Abbildungen 1, 2 und 3 zeigen Schnitte eines steinernen Winderhitzers, welcher eine Verbesserung der Anordnungen von Massicks und Crooke** anstrebt.

Die Verbesserung soll darin bestehen, dafs zwecks Zugverbindung der inneren, heifsesten, senkrechten Schächte ein besonderes Gewölbe über diesen angeordnet ist, welches von der Hauptkuppel unabhängig ist. Dadurch sollen die Züge vermieden werden, welche sonst in der Hauptkuppel solcher Winderhitzer zwecks Verbindung der senkrechten Züge angeordnet wurden. Durch Anordnung dieses zweiten Gewölbes soll die Verbindung zwischen den senkrechten Schächten und dem Schornstein verhindert werden, welche durch die Risse in dem Mauerwerk vermittelt wird, welche durch die Bewegung des Mauerwerks infolge der Temperaturunterschiede entstehen. Fig. 1 zeigt den senkrechten Schnitt des oberen und unteren Theils und die Fig. 2 und 3 zeigen 4 halbe wagerechte Schnitte dieses Winderhitzers. Die Anordnung der senkrechten Schächte geht deutlich aus den Zeichnungen hervor und ist derjenigen von Massicks und Crooke gleich.

Der untere Theil des mittleren Schachtes dient als Gasverbrennungsraum; aus demselben treten die Verbrennungsproducte oben, gezwungen durch das erwähnte zweite Gewölbe, in die erste Reihe der ringförmig angeordneten senkrechten Schächte; deren möglichst zahlreiche Seitenwände die Heizfläche vermehren. In dem unteren Theil dieser Schächte sind Oeffnungen in den Scheidewänden, welche zu der nächsten und äufseren Reihe der senkrechten Schächte führen. Die Scheidewände zwischen diesen äufseren

* Nach „The Iron Age", 5. Mai 1892, Seite 864. McClure & Amsler, Bissell Block, Pittsburg.

** „Stahl und Eisen" 1883, Seite 28.

Schächten reichen nur bis oberhalb dieser Verbindungsöffnungen, so dafs unterhalb derselben ein allen diesen Schächten gemeinschaftlicher Sohlkanal entsteht. Die Lage des Gas- und Lufteintritts sowohl, als des Heifswindaustritts zeigt die Fig. 1. In der Mitte der Kuppel des Winderhitzers ist der Schornstein angeordnet, welcher durch ein in Fig. 1 angedeutetes Ventil abgeschlossen werden kann. Das Zerreifsen, Verschieben und Zusammenfallen der Scheidewände der Züge soll durch die Anordnung der in Fig. 3 rechts gezeichneten Eintheilung der Steine vermieden werden.

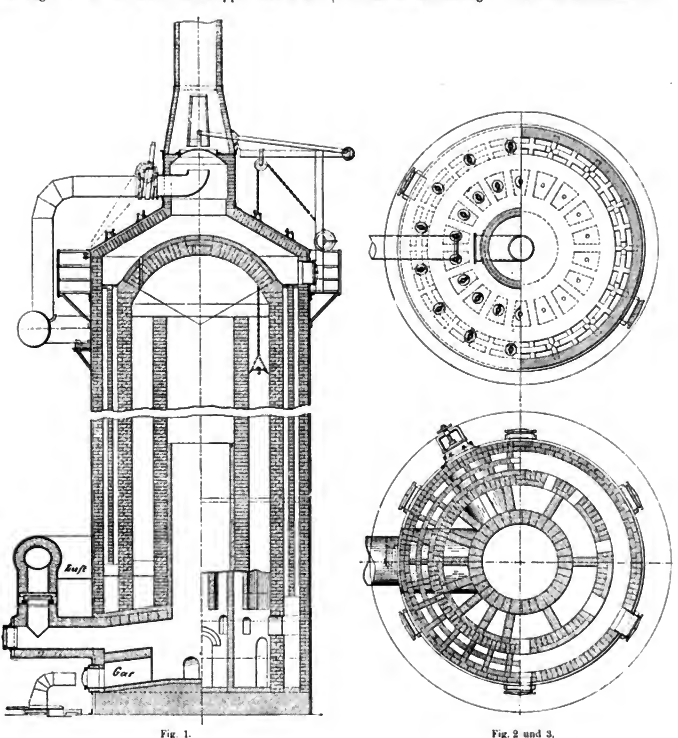



Fig. 1. Fig. 2 und 3.

Die Beschreibung des Betriebes dieses Winderhitzers, welche im „Iron Age“ ausführlich wiedergegeben, ist für unsere Leser überflüssig. Die Verschlüsse der Heifswind- und Gasleitung müfsten bei etwaiger Anwendung dieser steinernen Winderhitzer in Deutschland vor der zerstörenden Einwirkung des heifsen Windes anders als gezeichnet geschützt werden. In Amerika sind nach Angabe unserer Quelle 14 dieser Winderhitzer ausgeführt und zwar 7 von der Carrie Furnace Comp., 4 von den Bellaire Nail Works und 3 von Schoenberger, Speer & Co.

Os. *Fr. W. L.*

# Japanische Eisenbahnen im Erdbeben.

Japan ist das Land der Erdbeben und feuerspeienden Berge. Seine Einwohner zählen jährlich mindestens fünfhundert, in den letzten Jahren aber bis 2000 Erdstöfse, und von Zeit zu Zeit wird der eine oder andere Landestheil von schrecklichen Katastrophen heimgesucht. Unter diesen nimmt die Erschütterung, welche in der Frühe des 28. October 1891 inmitten Japans eintrat, eine traurig erste Stelle ein; sie war so heftig, dafs auf einem Umkreis von nahezu 11000 Quadrat-Kilometer alle Haus- und Ingenieurbauten vollständig zerstört und steinerne Gebäude bis



Abbild. 1. Schlangenartig gewundene Eisenbahnlinie.

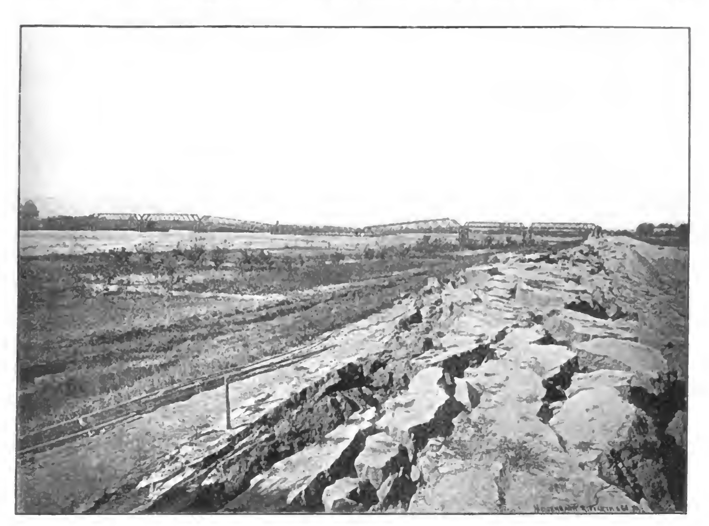
62000 Quadrat-Kilometer in der Runde beeinflufst wurden. Die Stöfse wurden von Sendai im Norden bis Nagasaki im Süden empfunden und japanische Gelehrte schätzen, dafs sie, wenn das Wasser keinen Halt geboten hätte, sich über mehr als eine Million Quadrat-Kilometer fühlbar fortgepflanzt hätten. Da der Hauptstofs in der Ebene von Nagoya-Gifu, einem der gröfsten Gärten Japans, sich ereignete, so waren die Folgen entsetzlich. Etwa 10000 Menschen blieben sofort todt auf dem Platze, weitere 15000 wurden verwundet und annähernd 100000 Häuser mit dem Erdboden gleichgemacht, kein Gebäude in dem bezeichneten District kam ohne Schädigung davon.

Unmittelbar nach der Katastrophe bereisten die der Kaiserlichen Universität von Japan angehörigen Professoren John Milne und W. K. Burton den betroffenen Landstrich, machten dort photographische Aufnahmen und alle möglichen Aufzeichnungen. Die Ergebnisse ihrer Reise haben sie in einem dicken Band in Grofsformat niedergelegt und der Oeffentlichkeit übergeben. Dieses in englischer Sprache verfafste Buch, das in Druck und Ausstattung geradezu trefflich ist, ist ein überwältigender Beweis für die Geschicklichkeit, mit welcher das japanische Volk es verstanden hat, sich europäische Kunst und Wissenschaft zu eigen zu machen und selb-

ständig anzuwenden. Einen besonderen Reiz erhält das Werk durch den seidenartigen Glanz des langfaserigen, übrigens im Erdbebendistrict selbst hergestellten Reispapiers, auf dem Text und Tafeln gedruckt sind.*

Die dreifsig, in ganz vorzüglicher Weise hergestellten Tafeln geben ein lebendiges Bild von dem Anblick der zum Theil wunderbar schönen und vom Unglück so hart betroffenen Landschaft, der zerstörten Bauten und des Treibens, das sich erhob, sobald der erste Schrecken überwunden war. Für die Leser dieser Zeitschrift sind von besonderem fachlichen Interesse eine Reihe von Abbildungen, die das Verhalten der Eisenbahnlinien und eisernen Brückenbauten zeigen.

Unsere, dem Werk entnommene Abbildung 1 zeigt die Veränderungen, welche die Eisenbahnstrecke vor der Kisogawa-Brücke erlitten hat. Bei einer genaueren Betrachtung des Vordergrundes des schlangenartig gewundenen Geleises ist zu ersehen, dafs sowohl Schienen als auch Schwellen sich theils in der Längs- und theils in der Querrichtung in der Kiesbettung bewegt haben, als auch, dafs sie an anderen Stellen zwar in letzterer



Abbild. 2. Allgemeines Bild der Nagara-Brücke.

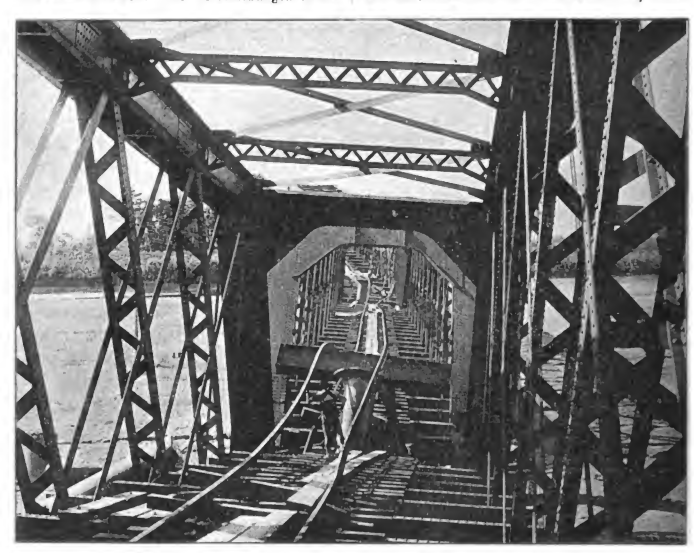
liegen geblieben sind, aber der Untergrund sich mit dem ganzen Gestänge verschoben hat. Durch diese Verschiebungen hat sich stellenweise der Ballast zwischen den Schwellen in parallel liegenden Anhäufungen aufgethürmt.

Der in der Nähe der eben beschriebenen Stelle liegenden 549 m langen Brücke, welche in 9 eisernen Ueberbauten von je 61 m Länge den Kitogawa überschreitet, ist es verhältnifsmäfsig leidlich ergangen. Ihre 3 × 6 m messenden und 4,5 bis 9 m hohen steinernen Pfeiler haben zwar z. Th. unten an der Basis böse horizontale Längsrisse erhalten, die Brücke selbst ist indessen stehen geblieben. Bei einer, unfern dieser Hauptbrücke liegenden Nebenüberbrückung von zwei Spannweiten von je 21,3 m sind die Steinwiderlager auf der einen Seite ebenfalls horizontal, auf der andern Seite diagonal gerissen.

Schlimmer ist es der über den Flufs Nagara führenden Eisenbrücke ergangen. Dieselbe bestand aus fünf langen Gitter-Trägern von je 60,9 m Spannweite und je zwei, an beiden Ufern liegenden kürzeren, auf weniger hohen

* The Great Earthquake in Japan, 1891. By John Milne, Prof. of Min. a. Geologig, and W. K. Burton, Prof. of Sanitary Engineering, Imperial University. Plates by K. Ogawa. Published by Lane, Crawford & Co., Yokohama, Japan.

eisernen Säulen ruhenden Hochfluth-Trägern. Die in der Mitte liegenden hohen Pfeilersäulen haben am meisten gelitten, dieselben sind, wie aus Abb. 3 und 4 hervorgeht, mehrfach durchbrochen und sind dadurch drei Träger, welche ihrerseits bis vor dem Fall unversehrt blieben, zu Fall gekommen. Der mittlere von ihnen liegt platt in dem um jene Jahreszeit vorwiegend trockenen Flufsbett. Die Verschiebungen in der Brückenachse sind, so lehrt uns Abbildung 3, recht bedeutend. Auch hier hatte, wie eine genaue Ortsbesichtigung ergab, der ganze Boden im Flufsbett eine entsprechende Verschiebung mitgemacht. Der Bruch an den Pfeilern, welche je aus einer Gruppe von gufseisernen mit Betonmasse ausgefüllten Säulen bestehen, sind, trotzdem sie aus einzelnen Stücken aufgebaut sind, fast ohne Ausnahme in horizontaler Linie, meist



Abbild. 3. Innere Ansicht der Nagara-Brücke.

entweder direct unterhalb oder oberhalb der Flantschen abgebrochen.

Der aufgeschüttete Brückenzugang auf dem einen Ufer (siehe Abb. 2 rechts) ist gänzlich fortgeschüttelt worden; das Schienengestänge schwebt dort auf eine längere Strecke frei in der Luft. Die Flufsbankette sind zu beiden Seiten gänzlich zerstört und entweder in Schutthaufen verwandelt oder von Längsrissen durchzogen, wie Abb. 2 im Vordergrund zeigt.

Die von einem Engländer construirte Brücke hat dem gewöhnlichen Verkehr, aufsergewöhnlichen Hochfluthen und heftigen Teifuns, bei denen Locomotiven umgeworfen und massive Gebäude zerstört wurden, seit fünf Jahren erfolgreich Widerstand geleistet und beschäftigt die Frage, ob es möglich ist, Brücken zu bauen, die bei so erheblichen und plötzlich auftretenden Bodenverschiebungen standhalten, lebhaft die japanischen Ingenieure. Man glaubt, dafs die Pfeiler widerstandsfähiger gewesen wären, wenn man ihnen eine breitere Basis und einen eiffelthurmartigen Aufbau gegeben hätte. *S.*

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

**Wirkung von Kohlenoxyd auf Eisen und Mangan.**

Nach Schützenberger kann man, im Gegensatze zu Gruners Ansicht, von Kohlensäure freies Kohlenoxydgas durch reines Eisen zersetzen. Da hierbei stets Kohlensäure auftritt, so nimmt Schützenberger an, dafs durch die Affinität des Eisens zum Kohlenstoff folgende Reaction bedingt wird: $2\,CO = C + CO_2$. Verfasser liefs Kohlenoxyd auf Eisen einwirken, welches durch Destillation des Amalgams in der Luftleere und bei niederer Temperatur (250 bis 280°) erhalten war. Bei dunkler Rothgluth schien das Eisen Kohlenoxyd zu absorbiren, wobei es sich durch Kohleabscheidung schwärzte; Kohlensäure trat nur in geringer Menge auf. Der Verfasser wiederholte den Versuch mit reinem Mangan, das chemisch viel energischer ist als Eisen und welches erhalten war durch Destillation des durch Elektrolyse von Manganchlorür gewonnenen Amalgams in der Luftleere. Das Mangan wurde in einer Glasröhre in reinem Kohlenoxyd auf etwa 400° erhitzt. In einem bestimmten Moment beginnt es an einem Punkte zu glühen, worauf man mit dem Erhitzen aufhört und den Kohlenoxydstrom verstärkt. Das Mangan verbrennt in dem Kohlenoxyd, wobei es zur Weifsgluth kommt, und absorbirt selbst bei sehr schnellem Gasstrom alles Kohlenoxyd ohne Gasentwicklung: $Mn + CO = MnO + C$. Beim Behandeln des schwarzen Productes mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure löst sich das Manganoxydul, während sehr fein vertheilte, auf Platinblech ohne Rückstand verbrennbare Kohle hinterbleibt.



Abbild. 4. Die Nagara-Brücke in der Nähe gesehen.

Diese Wirkung von Mangan auf Kohlenoxyd spricht dafür, dafs auch fein vertheiltes Eisen Kohlenoxyd im Sinne der Gleichung: $Fe + CO = FeO + C$ zersetzt. Ueberschüssiges Kohlenoxyd reagirt dann theilweise mit gebildetem Eisenoxydul, wodurch das constante Vorkommen von Kohlensäure in dem Gase und von Kohlenoxydul in metallischem Eisen, sowie der Irrthum der Theorie Gruners erklärt wird. Wenn die Reaction mit Mangan einfach und vollständig ist, so kommt dies daher, dafs, wie Moissan gezeigt hat, Manganoxydul bei allen Temperaturen durch Kohlenoxyd unreducirbar ist und dafs, wie Verfasser findet,

Mangan in Kohlensäure ebenso leicht, wie in Kohlenoxyd verbrennt: $2 Mn + CO_2 = 2 MnO + C$. Bemerkenswerth ist, dafs Mangan- und Eisenoxydul bei sehr hoher Temperatur mit Kohle Metall- und Kohlenoxyd geben, dafs also die Reaction umgekehrt verläuft, wie bei ca. 500°.

Diese Reaction ist von grofsem Einflufs auf die Metallurgie des Eisens; sie erklärt, weshalb in einer gewissen Zone des Hochofens der Eisenschwamm in Berührung mit Kohlenoxyd Eisenoxydul und Kohle giebt, dafs in einer andern Zone dieses Eisenoxydul mit Kohlenoxyd Eisen und Kohlensäure liefert und dafs endlich in einer dritten Zone des Hochofens das Eisen in Berührung mit sehr fein vertheilter Kohle sich sehr leicht kohlt. (Compt. rend. 1892, 114, 115 durch Chem. Ztg.)

**Neuere Untersuchungen über die Verbrennungswärme der Kohlen.**

Die Verbrennungswärme der Kohlen wurde bisher meist in der Weise bestimmt, dafs man den Brennstoff in einem Sauerstoff- oder Luftstrom verbrannte. In neuerer Zeit hat Berthelot ein anderes Verfahren ausgebildet, das darauf beruht, dafs man den Brennstoff nebst dem zur Verbrennung nöthigen Sauerstoff in ein allseitig verschlossenes Gefäfs, eine sog. Bombe, einschliefst und die Verbrennung durch eine elektrische Zündung von aufsen einleitet. Dieses Verfahren hat den Vortheil, dafs die Verbrennung sehr rasch und vollständig verläuft und dafs das Ergebnifs dadurch eine grofse Zuverlässigkeit erhält. Der zur Verbrennung erforderliche Sauerstoff wird unter hohem Druck (bis 25 Atmosphären) eingeprefst. Die Bombe steht, wie die Verbrennungskammern anderer Calorimeter, in einem gegen Wärmeabgabe oder -Aufnahme geschützten Gefäfs mit Wasser, dessen Temperaturerhöhung gemessen wird. Das Temperaturmaximum tritt nach 2 bis 3 Minuten ein. Der allgemeinen Anwendung des Berthelotschen calorimetrischen Apparates stand bisher sein hoher Preis im Wege und hat sich der französische Bergingenieur Pierre Mahler dadurch, dafs er den Apparat in gewisser Beziehung vereinfachte, ein besonderes Verdienst erworben. An Stelle des von Berthelot angewendeten 1 bis 1,5 kg schweren Platinfutters hat Mahler nämlich die Innenfläche der Bombe mit einer Schicht säurefester Emaille ausgekleidet; der Apparat hat bisher zu 300 Verbrennungen gedient, ohne dafs die Emailleschicht Schaden gelitten hat.

(Vgl. Journal für Gasbel. und Wasserversorgung. 1892. Seite 305 bis 307.)

# Unsere Eisenbahnfahrzeuge.*

Die gute und sichere Abwicklung des Eisenbahnverkehrs bedingt aufser einer gut gebauten und gut erhaltenen Geleislage gute Fahrzeuge. Diese haben nicht minderen Einflufs als die Geleisanlage selbst. Besitzen die Fahrzeuge Mängel, so können sie gerade so wie ein minderwerthiger Oberbau den Betrieb hindern, stören und seinen wirthschaftlichen Nutzen mindern. Fahrzeuge mit ungeeigneten Einrichtungen für den Personenverkehr wirken belästigend für die reisenden Personen; man ist deshalb dauernd bestrebt, erkannte und vorhandene Mängel zu beseitigen, wenngleich dies selten so schnell ausgeführt werden kann, wie es wünschenswerth erscheint. Die lange Lebensdauer der Fahrzeuge bildet hierbei ein recht grofses Hemmnifs, denn nicht alle Mängel lassen sich ohne weiteres beseitigen; manche verschwinden erst, wenn das Fahrzeug abgelegt wird.

Verbesserungen haben vornehmlich in der Richtung zu erfolgen, bei Fortschaffung der Fahrzeuge mit der geringsten Aufwendung mechanischer Arbeit auszukommen, im Güterverkehr den sehr zahlreichen, oft auseinander gehenden Wünschen der Verkehrstheilnehmer beim Gebrauch der Fahrzeuge thunlichst gerecht zu werden, im Personenverkehr den Fahrgästen alle erreichbaren Annehmlichkeiten zu gewähren. Beim letzten Punkt ist es unter Umständen geboten, sich einer gewissen Mäfsigung zu befleifsigen. Wenn daher in den folgenden Zeilen der Versuch unternommen wird, zu diesen Fragen Einiges beizutragen, so geschieht es ebenfalls nach den vorgenannten Gesichtspunkten, den Verkehr mit dem Mindestmafs an Arbeit zu bewältigen und allen Betheiligten, dem Publikum wie nicht minder auch den Eisenbahnbeamten, zu den möglichen und erreichbaren Erleichterungen zu verhelfen. Bei der überaus grofsen Vielseitigkeit in der Ausführung älterer und neuerer Fahrzeuge, ist es hier weder möglich noch beabsichtigt, alle in Frage kommenden Punkte behandeln zu wollen;

* Vorstehenden Aufsatz veröffentlichen wir mit dem ausdrücklichen Hinweis, dafs derselbe die Materie wesentlich vom Standpunkt des Eisenbahn-Technikers aus behandelt. Wir wären erfreut, wenn derselbe die Anregung zur weiteren Besprechung böte, namentlich auch den Massengüter-Verfrachtern Anlafs gäbe, ihre Erfahrungen über Güterwagen und ihre Anschauungen über Verbesserungen derselben von ihrem Standpunkt zu veröffentlichen. *Die Redaction.*

nur einige davon können und sollen berücksichtigt werden.

Wie bereits erwähnt, können erkannte Mängel der vorhanden Fahrzeuge, auch bei gröfserer Verwendung von Mitteln nicht immer beseitigt werden. Die beste Gelegenheit solche Mängel aus der Welt zu schaffen, bietet sich bei der Neuherstellung. Diese Gelegenheit ist bei der langen Dauer der Fahrzeuge nicht allzuhäufig. Andernfalls will man von bereits vorhandenen Ausführungen, aus mancherlei Gründen nicht gern, oder zu weit abweichen. Man wird daher in gleichem Mafse erhöhte Sorgfalt anwenden müssen, um mit den Neuausführungen nicht auch neue Mängel zu erhalten. Diese Sorgfalt kann sich nur auf gründliche Erfahrung und gründliche Erwägung stützen; beide werden getrübt durch die vielseitigen Einwirkungen, welche entstehen, durch die Verschiedenheit der verwendeten Materialien, der Erneuerung und Hinzufügung einzelner Theile, der Behandlung der Fahrzeuge u. s. w. Alle diese Einflüsse müssen alsdann gegeneinander genau abgewogen werden.

Nach Verwendungszweck und den Eigenthümlichkeiten der Fahrzeuge, besprechen wir dieselben am einfachsten nach den Gruppen: Locomotiven, Güter- und Personenwagen.

Bei der **Locomotive** wirkt zusammen das eigentliche Fahrzeug der Wagen, die an diesem befestigte Dampfmaschine zur Fortbewegung und der auf dem Wagen liegende Kessel zur Erzeugung des Dampfes für die Maschine. Der Wagen, welcher mit seinen Rädern über das Geleis rollt, beeinflufst dasselbe unmittelbar; er ist also für den Oberbau von besonderer Bedeutung. In gleiche Linie kann man die Dampfmaschine stellen, welche die Dampfarbeit auf die Achsen des Wagens überträgt. Der Kessel wirkt allein durch sein Gewicht also nur mittelbar auf das Geleis. Hiernach ergeben sich im allgemeinen die Beziehungen der Locomotive zum Oberbau. Von hervorragendem Einflufs auf letzteren ist der sogenannte Rad- oder Achsstand, die Entfernung der beiden Endachsen voneinander. Um in den Bahnkrümmungen einen geringen Widerstand zu erhalten, darf der Radstand ein gewisses Mafs nicht überschreiten. Diesem Umstand hat man bisher stets recht viel Rechnung getragen und so finden wir nicht nur an vielen älteren, ja auch noch bei vielen neuern Locomotiven den Radstand recht klein bemessen. Das trifft nicht nur für die schweren Güterzuglocomotiven, auch für die schnelllaufenden Personenzuglocomotiven zu. Durch den zu kurzen Radstand aber verliert die Locomotive die leichte und sichere Geradführung auf dem Geleise, gegen ihre schädlichen Bewegungen. Die überhängenden Gewichte, also die über die Endachsen vorstehenden Theile, werden bei kurzem Radstand sehr grofs. Sie vermehren die schädlichen Bewegungen, sowohl in senkrechter wie auch in wagerechter Richtung ganz erheblich. Bei einigermafsen gesteigerter Geschwindigkeit, entstehen grofse senkrecht und seitlich gerichtete Kräfte, welche durch die Radflantschen der Endachsen die Schienen und ihre Befestigungstheile aufserordentlich stark mitnehmen und deren frühzeitigen Verschleifs herbeiführen. Nach langjähriger Gewohnheit, die Locomotive durch tiefe Schwerpunktslage recht standfähig zu machen, ist man bislang wenig geneigt gewesen, von der Tieflage des Kessels abzugehen; das bedingt dann oft den kurzen Radstand. Sobald man sich entschliefsen würde, den Kessel höher zu legen, die Feuerkiste mehr lang als tief auszuführen, so würde dies Hindernifs für die Wahl des Radstandes fallen. Alsdann müfste man sich gleich noch zu einem zweiten Schritt entschliefsen und auf die Bewegung in den Geleiskrümmungen, die immer nur wenige Procente der geradlinigen Strecke ausmachen und aufserdem bei grofsem Krümmungshalbmesser auch nicht sehr in Betracht kommen, weniger Rücksicht nehmen als bisher. Man könnte dann einen thunlichst grofsen Radstand wählen. Würden dann noch in erster Linie mehr die weitvorgeschobenen Rad- oder Drehgestelle verwendet, oder die Endachsen beweglicher gemacht, oder auch in den schärferen Krümmungen etwas mehr Spielraum gelassen, so würde Vieles verbessert werden können. Der vergröfserte Spielraum im Geleise erfordert allerdings dann einen gut verlegten, festgefügten Oberbau, dessen Schienen nicht so nachgiebig sein dürfen als die bisher verwendeten.

Der Reibungsverlust, welcher in den Geleiskrümmungen durch den vergröfserten Radstand mehr entsteht, wird reichlich aufgewogen durch die bessere und sichere Führung und ruhigeren Gang der Locomotive, demzufolge also durch geringeren Widerstand in den geraden Strecken. Von besonderer Wichtigkeit ist dieser Umstand namentlich, wenn die Geschwindigkeit eine gröfsere werden soll, womit man in Zukunft mehr zu rechnen haben wird. Der gröfsere Radstand bringt das gefährliche Nicken — Schwingung der Locomotive um eine wagerechte Achse quer zur Geleisrichtung — zum Verschwinden, wie die überhängenden Gewichte, welche das Nicken und Schlingern befördern. Beide dieser schädlichen Bewegungen verzehren einen Theil der Locomotivarbeit, die direct in Zerstörung des Oberbaues umgesetzt wird.

Auf diesen Ursachen beruht es auch, wenn die englischen und amerikanischen Locomotiven mit ihrem grofsen Radstand, bei weit vorgeschobenen Achsen und Drehgestellen, bessere Geradführung erhalten und ruhiger laufen als unsere, obwohl unsere Strecken bei weitem nicht so scharfe Bahnkrümmungen haben wie in Amerika. Der vergröfserte Radstand fordert allerdings eine

Vergröſserung der Drehscheiben und Schiebebühnen. Diese Abänderung würde eine einmalige, unerhebliche Ausgabe erfordern, die dem Ganzen gegenüber noch mehr zurücktritt, wenn man bedenkt, daſs dabei viele alte und schwache Ausführungen ausgemerzt werden können und dem Betriebe durchweg nur Erleichterungen geschaffen werden.

Die Achsen der Locomotiven haben sich bislang wohl bewährt; die nach dem früheren Verfahren hergestellten Radsterne gehen in den Schweiſsstellen oft noch auseinander; die neueren Herstellungen leisten darin Besseres. Für die Radreifen wird allgemein noch das billigere Material vorgezogen, obgleich das beste Material, der im Preise etwas höher stehende Tiegelguſsstahl, erwiesenermaſsen wirthschaftlich das vortheilhafteste und das sicherste ist. Gröſsere Bruchsicherheit, geringerer Verschleiſs und daher seltenerer Achswechsel sprechen dafür. Die kegelförmige Lauffläche der Räder entsprechend der Schienenneigung, hält sich im Betriebe bekanntlich nur kurze Zeit; die Flächen werden bald cylindrisch. Thatsächlich haben Versuche auch ergeben, daſs Fahrzeuge mit cylindrisch abgedrehten Rädern keinen Unterschied im Gange erkennen lieſsen gegen solche mit kegelförmig abgedrehten Rädern. Je steiler der Kegel für die Lauffläche genommen wird, um so mehr Material geht beim Nachdrehen der Räder in die Spähne.

Bei den Triebachsen der Locomotiven wäre hier noch zu erwähnen, daſs auf die Gewichtsausgleichung derselben häufig nicht allzugroſse Sorgfalt verwendet wird. Die Reifen erhalten dann nach einiger Zeit die sogenannten Schlaglöcher. Diese behindern ebenfalls den ruhigen Gang der Fahrzeuge und bringen die Reifen durch das tiefere Nachdrehen früher zur Ablage. Seit einer Reihe von Jahren waren eingehende Versuche über diesen Gegenstand bei der belgischen Staatsbahn angestellt und die Ergebnisse seinerzeit veröffentlicht worden. Dieselben haben hier anscheinend wenig Beachtung gefunden. Wenngleich diese Feststellungen für Wagenachsen entbehrlich sein dürften, so ist es für Locomotivachsen doch recht zweckmäſsig, die Gewichtsausgleichung nicht nur allein durch Rechnung, sondern, wie in der Wirklichkeit, mit allen Gewichtseinflüssen und den betreffenden Geschwindigkeiten festzustellen und auszuführen.

Der Locomotivkessel beeinfluſst den Oberbau durch sein Gewicht nur mittelbar, worüber noch einige Angaben bei Besprechung der Abfederung der Locomotive folgen. An der Form des Kessels hat man bislang recht zähe festgehalten. Wenngleich im Laufe der Zeit aufgetretene Uebelstände durch anderweite Formgebung zum Theil beseitigt worden sind, so hat der Locomotivkessel als Stehbolzenkessel, neben nicht wegzuleugnenden Vorzügen, doch auch mancherlei nicht zu beseitigende schwache Seiten. Vor Allem erfordert die Wiederherstellung dieser Kessel einen groſsen Zeitaufwand. Dieser wiederum bedingt also einen gröſseren Reparaturstand und gröſsere Räumlichkeiten zur Vornahme der Reparatur. Ein weiterer Umstand hat ebenfalls noch langdauernde Reparaturen im Gefolge. Man bemüht sich immer noch zu sehr, die Zahl der Siederohre thunlichst groſs zu nehmen. Da selten gutes Speisewasser zur Verfügung steht, setzen sich die geringen Zwischenräume der Siederohre bald mit Kesselstein zu, die Rohre werden vorzeitig abgenutzt und müssen nach kurzem Gebrauch gewechselt werden. Ebenso werden durch die groſse Zahl Rohre die Stege zwischen den Rohrlöchern in den Wänden sehr schmal und frühzeitig brüchig, was die Erneuerung der Wände zur Folge hat. Diese Uebelstände des Stehbolzenkessels wird der neuentstandene Wellrohrkessel für Locomotiven gröſstentheils beseitigen. Dieser Kessel läſst sich erheblich billiger und in kürzerer Zeit herstellen wie auch repariren; er kann niemals an so vielen einzelnen Stellen schadhaft werden als der Stehbolzenkessel, bei dem jeder der zahlreichen Stehbolzen ein schwacher Punkt bleibt. Auſserdem redet hierbei auch die Materialfrage ein gewichtiges Wort mit. Das Kupfer für die Feuerkisten verwendet, leistet bei mäſsiger Inanspruchnahme der Locomotivkessel ausgezeichnete Dienste; dieselben vermindern sich aber zusehends, wenn der Kessel sehr angestrengt wird, Kohle und Wasser nicht besonders gut sind. Man kann also heute schon das Kupfer der dieses Metall bedürftigen Elektrotechnik überlassen und dafür anderes Kesselmaterial wählen. Unsere Eisenindustrie ist heute so hoch entwickelt, daſs sie alle Forderungen für ein geeignetes Kesselmaterial sehr wohl erfüllen kann. Sache der Eisenbahntechniker wird es sein, ein zweckmäſsiges Material für die Locomotivkessel zu erproben; die Hüttenleute werden hierbei gern mithelfen, wenn sie die nöthigen Fingerzeige für die Herstellung erhalten. Sollten die ersten Versuche auch nicht sogleich alle Erwartungen erfüllen, so wird man sich durch eintretende Schwierigkeiten wohl nicht abschrecken lassen.*

Ebenfalls noch nicht genügend gewürdigt bei den Locomotiven, wie bei vielen anderen Dampfkesseln, sind auch die Verbrennungsverhältnisse. Die Erprobung der vortheilhaftesten Luftverdünnung in der Rauchkammer für eine gute Verbrennung der Kohle, die Gröſsenverhältnisse der Rostfläche und ihre Lichtweite, sind noch bei weitem nicht in dem Grade festgestellt, um auch nur für die gewöhnlichen Betriebsverhältnisse das thunlichst Günstigste zu

---

* Wir machen darauf aufmerksam, daſs die Pennsylvania Railroad nur noch Fluſseisen-Feuerbüchsen und zwar mit bestem Erfolg anwendet. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, S. 303.) *Die Redaction.*

erreichen. Die öfter vorkommenden Zündungen und dadurch entstehende Brandschäden beruhen, mit auf solchen ungünstigen Verhältnissen. Diese Verhältnisse müfsten eingehender klar- und sichergestellt werden. Vor nicht langer Zeit fand sich in irgend einer technischen Zeitschrift bemerkt, dafs die Verbundlocomotiven z. B., durch günstigere Verhältnisse in dieser Richtung, eine bessere Verbrennung erzielen und dadurch Kohlen ersparen, während ihr Dampfverbrauch nach den angestellten Versuchen für gleiche Leistungen derselbe gewesen ist wie bei den Normallocomotiven. Es liegen bei den Locomotiven die Verhältnisse ähnlich wie bei den fast ebenso ungleich arbeitenden Walzenzugmaschinen.

Hinsichtlich der beweglichen Theile an der Locomotive findet man selbst an neueren Ausführungen, dafs die sich aneinanderreibenden Theile und die gleitenden Flächen dem Bedürfnifs und der Beanspruchung nach oft noch viel zu klein bemessen werden. Vorzeitige Abnutzung und Erneuerungen dieser Theile sind die Folgen, sie nöthigen die Locomotive früher und öfter zur Reparatur, als es der Sache nach erforderlich sein sollte. Auch das Rahmengestell der Locomotiven ist bis in die neueste Zeit recht leicht und wenig widerstandsfähig ausgeführt, so dafs es allen Anforderungen kaum genügen kann. Querversteifungen an dem Gestell findet man erst an den neueren Locomotiven in ausreichender Weise angebracht.

Nunmehr ist hier noch die Abfederung der Achsen gegen das Rahmengestell mit dem Kessel hervorzuheben, welche Einrichtung auf den sicheren und ruhigen Gang der Locomotive, nicht weniger aber auch zur Minderung der ungünstigen Einwirkung dieser auf den Oberbau, von erheblichem Einflufs ist. Die sogenannte Aufhängung der Locomotive in drei Punkten leistet nur dann gute Dienste, wenn letztere einen grofsen Radstand oder ein weit vorgeschobenes Drehgestell besitzt, und wenn der Oberbau, über den sie läuft, gut ausgeführt und erhalten wird. Besitzt letzterer aber Unebenheiten in der Lage, namentlich wenn die Schienen stellenweis quer zum Geleis verschieden hoch liegen, so kommen solche Locomotiven während der Fahrt in beträchtliches Schwanken. Daher ist für alle Fälle die Aufhängung in vier Punkten geeigneter.

Die Federn der normalen Locomotiven werden aus 10 und 11 Blättern von Stahl mit vorgeschriebener Festigkeit und in den bekannten Abmessungen ausgeführt. Sie vollführen ihrer Belastung entsprechend, wenn sie durch Stöfse erschüttert werden, in der Secunde etwa 5,6 bis 7 Schwingungen. Vergleichen wir diese Schwingungszahlen mit der Anzahl der Triebachsumdrehungen in der gleichen Zeit, bei gewisser Zuggeschwindigkeit, so erhalten wir die folgenden Beziehungen. Bei jeder Umdrehung erhält die Triebachse von der Dampfmaschine zweimal senkrecht gerichtete Kräfte, welche bei der Umsetzung der geradlinigen Kolbenbewegung in die kreisförmige der Kurbel entstehen. Der Umfang der Triebräder mit mittelstarken Reifen an den Normallocomotiven für Personen- und Güterzüge ist etwa 5,3 und 4,0 m. Bei einer Radumdrehung legen also diese Locomotiven einen Weg von 5,3 bezw. 4,0 m zurück. Nehmen wir z. B. einmal die Anzahl der Triebachsumdrehungen i. d. Sec., gleich der Hälfte von der oben angegebenen Zahl der Federschwingungen, also $\frac{5,6}{2} = 2,8$ und $\frac{7}{2} = 3,5$, so wird bei dieser Zahl von Umdrehungen, der von den Triebrädern zurückgelegte Weg i. d. Sec., für Personenzuglocomotiven 2,8 . 5,3 m und 3,5 . 5,3 m; für Güterzuglocomotiven 2,8 . 4,0 m und 3,5 . 4,0 m oder durch Kilometer i. d. Stde. wiedergegeben: $\frac{2,8 \cdot 5,3 \cdot 3600}{1000}$ und $\frac{3,5 \cdot 5,3 \cdot 3600}{1000}$ also **53,4 und 66,8 km i. d. Stde.** für Personenzuglocomotiven, sowie 2,8 . 4,0 . 3,6 und 3,5 . 4,0 . 3,6, also **40,3 und 50,4 km i. d. Stde.** für Güterzuglocomotiven. Innerhalb der Grenzen dieser Geschwindigkeiten fallen die halben Umdrehungen der Triebachsen, also gleichzeitig auch die Kraftwirkungen aus der Dampfmaschine, mit den Federschwingungen zusammen.

Diese Kraftwirkungen bei jeder halben Radumdrehung werden also bei diesen Geschwindigkeiten die Federschwingungen sehr beeinflussen, und den unruhigen Gang der Locomotive verstärken. Diese Geschwindigkeiten sind aber solche, mit denen unsere meisten Personenzüge, zum Theil auch Güterzüge gefahren werden. Bei diesen Geschwindigkeiten läfst sich auf der Locomotive thatsächlich erhöhtes Schwanken wahrnehmen, sobald die Kraftwirkungen mit den Federschwingungen gleichzeitig verlaufen. Den Ueberschufs dieser unruhigen Bewegung der Locomotive mufs der Oberbau aufnehmen und auf die Bettung übertragen; dafs beide hierdurch besonders noch beansprucht werden, bedarf keiner weiteren Ausführung.

(Fortsetzung folgt.)

# V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congrefs zu Paris 1892.

In Gemäfsheit des im Jahre 1890 zu Manchester auf dem IV. internationalen Binnenschifffahrts-Congrefs gefafsten Beschlusses und als Fortsetzung der 1888 in Frankfurt a. M., 1886 in Wien und 1885 in Brüssel abgehaltenen Congresse, wird in Paris im Jahre 1892 unter dem Protectorate des Präsidenten der französischen Republik ein internationaler Binnenschiffahrts-Congrefs abgehalten werden.

Der Congrefs wird Donnerstag den 21. Juli 1892 im Industriepalast in den Champs-Élysées eröffnet und zehn Tage dauern.

Zweck des Congresses ist das Studium der generellen Fragen über Flufs- und Kanalschiffahrt.

Mitglieder des Congresses sind die Regierungsvertreter Frankreichs und des Auslandes; die beglaubigten Vertreter der Handelskammern, der Schiffahrts-Tau- und Schleppgesellschaften, der Eisenbahnen und sonstigen Transportgesellschaften, der technischen, wissenschaftlichen und industriellen Vereine bezw. Körperschaften, endlich alle diejenigen Personen, welche, vor oder während der Verhandlungen, sich als Theilnehmer am Secretariate der Organisationscommission einschreiben lassen.

Für die Arbeiten des Congresses werden vier Abtheilungen gebildet.

Die zu behandelnden Fragen sind in denselben wie folgt vertheilt:

1. Abtheilung: Bau und Unterhaltung der Wasserstrafsen;
2. „ Technischer Betrieb;
3. „ Commerzieller Betrieb und ökonomische Fragen;
4. „ Wasserstrafsen in der Nähe ihrer Einmündung in die See.

Das Programm der Congrefs-Arbeiten ist folgendermafsen aufgestellt:

1. Frage: Befestigung der Ufer und Böschungen der Kanäle.

Im Gebrauch stehende Mittel zur Befestigung der Ufer und Böschungen der Kanäle in Voraussicht eines Betriebes mit grofser Geschwindigkeit. Ergebnisse; Gestehungspreise; Einflufs der Wasserstrafsenbreite.

2. Frage: Speisung der Kanäle.

Die Speisung ist eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben, welche sich an den Bau künstlicher Wasserstrafsen reihen; sie ist jedoch in keinem der früheren Congresse erörtet worden. Man schlägt ihr Studium nach folgendem Programme vor:

Wasserverbrauch der Kanäle; Zergliederung dieses Verbrauches. Aenderung des Wasserbedarfs je nach der Vergröfserung des Tiefganges.

Mittel, um den Speisebedarf zu decken: Quellen, Bäche, beständige Gewässer, Wasserbehälter, Pumpwerke, Preis des Kubikmeters Wasser, Vor- und Nachtheile jedes Speisevorganges.

3. Frage: Wasserdichtung der Kanäle.

Der Wasserbedarf der Kanäle hängt von der Dichtung des Kanalbettes ab. An die Frage der Speisung schliefst sich also natürlich die der Dichtungsarbeiten, welche die Verluste durch Versickerung einzuschränken geeignet sind. Das Studium dieser Frage wird nach folgendem Programme vorgeschlagen:

Verschiedene Dichtungsvorgänge: Dichtung durch Sand oder fette Thonerde; Verkleidung mit Thonschlagschichten; Betonirung. Kostenpreise dieser Dichtungsarbeiten, ihre Erspriefslichkeit, ihre Vor- und Nachtheile.

4. Frage: Wasserbehälter (Reservoirs).

Die wichtigsten der zur Speisung der Kanäle dienenden Kunstbauten sind die Wasserbehälter. Sie können auch für der Schiffahrt fremde Dienste, wie Minderung der Hochwässer, städtische Wasserversorgungen oder Förderung landwirthschaftlicher Bewässerungen gebaut werden. Welches auch ihre Bestimmung sei, so unterscheiden sich diese Reservoirs nicht voneinander. Man schlägt daher vor, die Frage der Wasserbehälter in ihrer Allgemeinheit, ohne Rücksicht auf die zu leistenden Dienste, nach folgendem Programme zu erörtern:

Verschiedene Gattungen der Reservoirs; ihre Bauweise, mit Abschlufswerken aus Erde oder Mauerwerk. Höhe und Profile der Abschlufswerke; Fundirungs- und Ausführungsart. Nebenarbeiten: Ueberfälle, Speisungen, Grundablässe.

Technische und administrative Bedingungen der mehreren Zwecken dienenden Reservoirs. Vor- und Nachtheile der Benutzung eines nämlichen Behälters zur Kanalspeisung, für landwirthschaftliche Bewässerung und für Fabriken.

5. Frage: Sperren der Kanäle und kanalisirten Flüsse.

Folgendes Programm wird vorgeschlagen:

Schiffahrts-Sperren behufs Ausführung der Unterhaltungsarbeiten der Kanäle und kanalisirten Flüsse in ihrem jetzigen Zustande.

Gewöhnlicher Zeitpunkt und Dauer der Sperre. Umstände, welche diesen Zeitpunkt bedingen: Schwierigkeit, die Haltungen zu füllen; Nothwendigkeit, gewisse Märkte zu verproviantiren; Perioden der grofsen Schifffahrtsthätigkeit.

Gleichzeitigkeit und Abstufung der Schifffahrtseinstellung. Ist der gleichzeitige Beginn der Schiffahrtssperre auf allen Linien eines Wasserstrafsennetzes möglich? Wenn nicht, welches sind die Principien der Abstufung.

Technische Mittel und Verwaltungsmafsregeln, um die Dauer der Sperren möglichst zu verkürzen.

6. Frage: 1. Ziehen der Schiffe auf Kanälen. 2. Ziehen der Schiffe auf kanalisirten Flüssen. 3. Ziehen der Schiffe auf freifliefsenden Strömen.

Auf den früheren Congressen hat die Frage der Fortbewegungsmittel zu sehr interessanten Berichten und Verhandlungen Anlafs gegeben, ohne jedoch zu endgültigen Lösungen zu führen. Um diese höchst wichtigen Studien zu fördern, scheint es sehr nützlich, die gröfstmögliche Zahl eingehender und genauer Angaben über die bestehenden Zugsmittel und über die Ergebnisse derselben zu sammeln.

Das Fortbewegungsmittel mufs, welcher Art es auch sei, nothwendigerweise, in jedem Falle den Verhältnissen der betriebenen Wasserstrafse angepafst sein. Diese können in drei Hauptgruppen getheilt werden: Technische Verhältnisse, Betriebsverhältnisse und administrative Verhältnisse.

Demgemäfs empfiehlt man die Fragen ganz gesondert zu behandeln für:

1. Kanäle,
2. Kanalisirte Flüsse,
3. Flüsse mit freier Strömung,

und sich an folgendes Programm zu halten:

Verschiedene Schiffbewegungsmittel, welche auf der in Betracht gezogenen Wasserstrafse gebräuchlich sind.

Zusammenhang zwischen der Fortbewegungsart und den Verhältnissen, in denen sich die Wasserstrafse befindet, nämlich:

1. Technische Situation: Dimensionen der Wasserstrafse, Schiffsmodell, Tiefgang, Zustand der Ufer und Böschungen, Strömungen, Hochwässer, Sperren, Fahrzeuge u. s. w. Unter welchen Umständen und innerhalb welcher Grenzen kann man durch den Kanal Wasserabgaben für landwirthschaftliche Bewässerungen und für Fabriken zulassen? Diese Frage ist vom technischen und finanziellen Standpunkt aus zu erörtern.

2. Betriebsbedingungen: Das Geräth zur Fortbewegung ist, oder ist nicht, in denselben Händen wie das Transportgeräth (die Fahrzeuge) und die Wasserstrafse. Man wird dabei die Ausrüstung der Binnenhäfen, die Zeitverluste durch Liegetage oder durch sonstige Ursachen, die Beziehungen mit den Nachbartransportmitteln u. s. w. berücksichtigen.

3. Administrative Bedingungen: Die Polizeiverordnungen und Concessionsacten legen oft Verpflichtungen auf, welche direct das Zugsystem beeinflussen.

Daten über die erlangten ökonomischen Ergebnisse.

Die Schilderung gewisser vorgeschlagener, doch noch nicht angewandter Zugsysteme kann ebenfalls lebhaftes Interesse bieten.

7. Frage: Zölle und Gebühren der Schifffahrtsstrafsen.

In gewissen Staaten ist die Benutzung der Schiffahrtsstrafsen ganz unentgeltlich; in anderen ist sie einer Zollerhebung unterworfen. Welches auch die Verwaltungsart der Wasserstrafsen sei, diese Frage bleibt eine die öffentliche Meinung beschäftigende. Auf dem Frankfurter Congrefs wurde deshalb beschlossen, diese Frage auf die Tagesordnung eines der späteren Binnenschifffahrtscongresse zu stellen. Man schlägt daher vor, für alle wichtigen Staaten die einschlägigen Angaben über folgende Punkte zu geben:

Zu Nutzen des Staates erhobene Zölle oder Gebühren auf den von ihm verwalteten Wasserstrafsen. Erklärung des Charakters dieser Gebühren. Sind sie einfach Transportsteuern, welche, wie alle anderen Steuern, als Einkommen des Generalbudgets zu betrachten sind? Oder erhält der Erlös eine specielle Bestimmung für Unterhaltung oder Verbesserung der Wasserstrafsen, oder für Ausführung von neuen Bauten? Wie werden diese Gebühren erhoben und welches ist ihr Mafs?

Giebt es Gebühren für Tages- oder Nachtmanöver der beweglichen Bauwerke, wie Schleusen, Stauwerke, Drehbrücken?

Welche Gründe können in denjenigen Staaten, wo sie noch bestehen, die Aufrechthaltung dieser Zölle oder deren Aufhebung rechtfertigen?

8. Frage: Verwaltung der Binnenschiffahrtshäfen.

An die Frage der Benutzung der Wasserstrafsen knüpft sich sehr enge die der Binnenhäfen an, welche jedoch von der ersteren getrennt bleibt. Für die Hauptstaaten werden daher über folgende Punkte Auskünfte erbeten:

Verwaltungsform der Binnenhäfen in Hinsicht auf deren Herstellung, Unterhaltung und Betrieb. Schilderung der Hafenausrüstungen. Unter welchen Bedingungen werden diese Vorrichtungen dem Publikum zur Verfügung gestellt?

Verbindung der Binnenhäfen mit den Schienennetzen.

9. Frage: Gegenseitige Beziehung der Wasserstrafsen und der Eisenbahnen in der Transportindustrie.

Die Frage der Concurrenz oder des Zusammenwirkens der Wasserstrafsen und Eisenbahnen ist in jedem der früheren Congresse erörtert worden, ohne dafs jedoch die Verhandlungen die sehr generelle Form überschritten hätten. Es wäre wünschenswerth, sie mit gröfserer Bestimmtheit wieder aufzunehmen, und die Schlufsfolgerungen soweit als möglich durch Beispiele und Ziffern zu begründen. Folgendes Programm der Verhandlungen wird vorgeschlagen:

Die gegenseitigen Beziehungen der Wasserstrafsen und der Eisenbahnen in der Transportindustrie kennzeichnen. Den Verkehr, welcher jeder dieser Verkehrsstrafsen zugehört, bezeichnen. Die Umstände, unter welchen sie in Concurrenz treten, sowie die, unter denen sie sich gegenseitig unterstützen, erörtern. Den Fall von parallellaufenden Strafsen von jenem der sich senkrecht abzweigenden unterscheiden. Einflufs des Nebeneinanderliegens der zwei in Betracht gezogenen Transportwege, sowohl in specieller Rücksicht auf die Eisenbahn als andererseits von allgemeinem Standpunkt auf die von beiden bediente Gegend.

10. Frage: Verbesserung der Flüsse nächst deren Ausmündung in die See unterhalb der Fluthgrenze.

Das praktische Studium der besten Correctionsmittel der Stromausmündungen hängt wesentlich von der gründlichen Kenntnifs der Thatsachen ab, und es wird deshalb den Herren Ingenieuren vorgeschlagen, die Wahrnehmungen und Daten von denjenigen Strömen, die sie studiren konnten, in der bestverständlichen Form und nach folgendem Programm darzustellen, wobei jedoch bemerkt wird, dafs dasselbe nur als allgemeine Leitschnur gegeben ist, und verändert, ergänzt oder eingeschränkt werden kann.

Flufsregime oberhalb der Fluthgrenze: Flufswassermengen bei Nieder-, Mittel- und Hochwasser. Beschaffenheit und Menge der beweglichen Sinkstoffe. — Regime unterhalb der Fluthgrenze: Seekarte, äufsere Fluth, Winde, Strömungen. Beschaffenheit und Menge der Seeablagerungen. Situationspläne des Stromes, Längenprofile und Querprofile. Beschaffenheit der Stromufer; Schwellen und Untiefen. Ihre Veränderlichkeit. — Regime der Fluthwellen und der Strömungen im Flufs. Wassermenge der Fluthwelle. — Ausgeführte Bauten: Correction, Leitdämme, Baggerungen. Deren beobachteten Wirkungen auf das Flufsregime und auf die Schiffbarkeit des Stromes. —

Wie man sieht, ist das Programm des Congresses ein sehr reichhaltiges. Mit dem Congrefs wird eine Ausstellung verbunden sein, für die u. A. auch das Comité der Moselkanalinteressenten eine Karte des Moselkanalvorhabens angemeldet hat.

Zwei Haupt-Ausflüge, einer vor, der andere nach dem Congrefs, sind ins Auge gefafst; ihre definitive Organisation bleibt der Theilnehmerzahl vorbehalten.

Der erste Ausflug würde die Nordkanäle, und namentlich das Hebewerk des Fontinettes, sowie die Seehäfen von Dunkerque und Calais als Object haben. Die Theilnehmer müfsten sich zu Lille am 18. Juli Abends vereinigen und würden am Abend des 20. in Paris eintreffen.

Der zweite würde die Besichtigung der Centrumskanäle, der Saône-Kanalisirungs- und Rhône-Regulirungsarbeiten, des Furensbehälters bei Saint-Etienne gestatten. Er würde vier Tage dauern und in Lyon am Abend des 3. August schliefsen.

Kleinere Ausflüge werden aufserdem während der Dauer des Congresses auf der Seine, der Marne und den Kanälen der Stadt Paris veranstaltet werden.

# Berichtigung von Quittungskarten für die Invaliditäts- und Altersversicherung.

Seitens des Ministers des Innern sowie des Ministers für Handel und Gewerbe ist folgende Anweisung, betreffend das Verfahren bei Berichtigung von Quittungskarten für die Invaliditäts- und Altersversicherung (§§ 125 und 127 des Reichsgesetzes, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung, vom 22. Juni 1889) unter dem 10. Mai 1892 veröffentlicht worden.

„Zur Ausführung der §§ 125 und 127 des Reichsgesetzes, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung, vom 22. Juni 1889 (Reichs-Gesetzblatt S. 97) wird hierdurch Folgendes bestimmt:

1. Sind in einer Quittungskarte zu wenig Marken eingeklebt, so hat die untere Verwaltungsbehörde den verpflichteten Arbeitgeber das nach-

trägliche Einkleben der fehlenden Marken aufzugeben. Kommt der Arbeitgeber dieser Anordnung innerhalb der gesetzlichen Frist nicht nach, so hat die bezeichnete Behörde die fehlenden Marken selbst in die Quittungskarte einzukleben und den für dieselben verauslagten Betrag gemäfs § 137 a. a. O. von dem Arbeitgeber einzuziehen. Letzterem bleibt es überlassen, die Hälfte des Betrages dem Versicherten bei der Lohnzahlung in Abzug zu bringen, soweit dies nach § 109 Absatz 3 und § 112 Absatz 2 a. a. O. noch zulässig ist.

Wo die Einziehung der Beiträge durch Krankenkassen oder besondere Hebestellen erfolgt (§§ 112, 114 a. a. O.), bleibt diesen die Durchführung des Berichtigungsverfahrens überlassen. Den Werth der nachträglich von diesen beigebrachten Marken haben diese Stellen, sofern es ihnen nicht rathsam erscheint, eine frühere Erstattung zu fordern, mit dem nächsten regelmäfsigen Beitrage einzuziehen.

2. Ergiebt sich, dafs zu viel Marken beigebracht sind, so hat die untere Verwaltungsbehörde die überschiefsenden Marken zu vernichten (Ziffer II, 8 der Bekanntmachung vom 27. November 1890, R.-G.-Bl. 1891, S. 399) und der Versicherungsanstalt hiervon mit dem Ersuchen Mittheilung zu machen, den Werth der vernichteten Marken dem Antragsteller oder sofern die Vernichtung von Amtswegen oder auf Antrag der Versicherungsanstalt erfolgt, dem Inhaber der Quittungskarte zugehen zu lassen. Die Auszahlung des Geldbetrages oder die Vertheilung desselben zwischen den bei dem Ankauf der vernichteten Marken betheiligt gewesenen Arbeitgebern und Versicherten gehört nicht zu den Obliegenheiten der unteren Verwaltungsbehörden. Die Vertheilung kann dem Empfänger überlassen bleiben.

Uebersendet die Versicherungsanstalt den Betrag durch die Post, so bedarf es zur Vermeidung von Belästigungen des Empfängers der Ausstellung einer besonderen Quittung nicht. Es ist vielmehr Sache der Versicherungsanstalt, durch Postschein oder auf andere Weise einen genügenden Nachweis über die Absendung des Geldbetrages zu ihren Acten zu bringen.

3. Sind Marken einer zu niedrigen Lohnklasse verwendet, so hat die untere Verwaltungsbehörde zunächst den verpflichteten Arbeitgeber zur nachträglichen Beibringung der erforderlichen Zahl von Marken der richtigen Lohnklasse anzuhalten und, wenn die Erledigung nicht rechtzeitig nachgewiesen wird, nach Mafsgabe der Ziffer 1 das Weitere zu veranlassen.

Findet das Einziehungsverfahren (§§ 112, 114 a. a. O.) Anwendung, so ist das Erforderliche auch hier den Krankenkassen oder Hebestellen zu überlassen.

Nach Beibringung der richtigen Marken hat die untere Verwaltungsbehörde die zu Unrecht beigebrachten Marken der zu niedrigen Lohnklasse zu vernichten und die Erstattung ihres Werthes durch die Versicherungsanstalt nach Mafsgabe der Ziffer 2 herbeizuführen.

4. Ein Berichtigungsverfahren wegen angeblicher Verwendung von Marken einer zu hohen Lohnklasse hat die untere Verwaltungsbehörde nur dann einzuleiten, wenn glaubhaft dargethan wird, dafs Arbeitgeber und Versicherter sich nicht, sei es ausdrücklich, sei es stillschweigend, über eine Versicherung in der betreffenden höheren Lohnklasse geeinigt haben (§ 26 Abs. 2 a. a. O.). Wird das Verfahren eingeleitet, so ist gemäfs Ziffer 3 zu verfahren.

5. Sind Marken einer unrichtigen Versicherungsanstalt beigebracht, so ist die nachträgliche Einklebung von Marken der richtigen Versicherungsanstalt zu veranlassen und im übrigen nach Mafsgabe der Ziffer 3 zu verfahren. Die Vertheilung des von der ersteren Versicherungsanstalt zu erstattenden Betrages zwischen dem Arbeitgeber und dem Versicherten bleibt auch hier den Betheiligten überlassen."

6. Ist in den Fällen einer Selbstversicherung (§ 8 a. a. O.) oder freiwilligen Fortsetzung des Versicherungsverhältnisses (§ 117 a. a. O.) die Beibringung der Zusatzmarken unterblieben, indem statt der Doppelmarken nur einfache Marken irgend welcher Lohnklasse eingeklebt worden sind, so ist gleichfalls zunächst die Beibringung von so viel Doppelmarken, als zu Unrecht einfache Marken verwendet sind, herbeizuführen. Alsdann ist die Vernichtung der zu Unrecht beigebrachten, einfachen Marken vorzunehmen und die Erstattung des Werthes gemäfs Ziffer 2 zu veranlassen.

7. Sind Doppelmarken zu Unrecht beigebracht, so ist der verpflichtete Arbeitgeber auf dem unter Ziffer 1 vorgeschriebenen Wege zur Beibringung der richtigen Marken anzuhalten, sofern der Versicherte überhaupt der Versicherungspflicht unterliegt. Ist dies nicht der Fall oder sind die richtigen Marken in der erforderlichen Zahl nachträglich beigebracht, so sind die Doppelmarken zu vernichten, die Versicherungsanstalten aber um Abführung des vollen Betrages der Marken an den Versicherten oder, soweit dies nach den Umständen zweckmäfsiger erscheinen sollte, an den Arbeitgeber zu ersuchen. Die Wiedereinziehung des auf das Reich entfallenden Betrages der vernichteten Doppelmarken bleibt den Versicherungsanstalten überlassen.

8. Bei der Befugnifs der unteren Verwaltungsbehörden, in den ihnen geeignet erscheinenden Fällen an Stelle der Vernichtung von Marken die die Marken enthaltende Quittungskarte einzuziehen und durch eine andere zu ersetzen (§ 125 Abs. 3 a. a. O.), behält es sein Bewenden. Bei der Uebertragung des Inhalts der alten Karte in die neue sind nur die gültigen Eintragungen zu berücksichtigen, die der Vernichtung anheim gefallenen Marken also aufser Betracht zu lassen.

Die eingezogene Quittungskarte ist nach Ziffer 87 Absatz 1b und Absatz 3 sowie Ziffer 35 der Anweisung vom 17. October 1890 — mitgetheilt durch Circularerlafs vom gleichen Tage

B. 6386 H. M.
I. A. 9453 M. d. J. — zu behandeln.

Sind Marken in bereits aufgerechneten und umgetauschten Quittungskarten vernichtet worden, so bedarf es gleichzeitig der Berichtigung der Aufrechnungen und der von den Inhabern der Quittungskarte zu diesem Zwecke einzuziehenden Bescheinigungen über die Aufrechnung.“

# Zuschriften an die Redaction.*

## Das Hängen der Gichten in den Hochöfen.

Durch unsere Betriebsweise im allgemeinen, hauptsächlich aber noch dadurch, dafs wir unsern Hochofen mitunter mit ganz kaltem, ferner mit einem Winde von 150 und etwa 1/3 des Jahres auch mit solchem von 300 bis 450° C. betreiben, war mir sehr günstige Gelegenheit geboten, das Verhalten des Hochofens — sozusagen bei allen Windtemperaturen — speciell in Beziehung auf das Hängenbleiben, Springen und Schiefgehen der Gichten zu beobachten, die Ursachen dazu zu studiren und auch Mafsregeln ausfindig zu machen, wie diese Uebelstände zu beseitigen sind. Deshalb dürfte es vielleicht zur Klärung obiger Erscheinungen nicht ganz unnütz sein, wenn ich den gewifs interessanten Auseinandersetzungen meiner Vorgänger auch die meinigen beigefügt.

Die Merkmale eines hängenden Ofens, sowie das Schiefgehen der Gichten werden so ziemlich die meisten Hüttenleute in ähnlicher Weise beobachtet haben, wie die Herren van Vloten und Erpf; deshalb unterlasse ich diesbezügliche eine weitere Erörterung; ebenso verzichte ich darauf, in chemisch-theoretische Erörterungen, z. B. in die Frage der Kohlenstoff-Ausscheidung, einzutreten; ich kann dies um so eher thun, als nach meinem Dafürhalten, in Uebereinstimmung mit Hrn. Erpf die directen Ursachen zum Hängenbleiben der Gichten hauptsächlich nicht in chemischer, sondern in physikalischer Ursache liegen. Die eigentliche Ursache der hängenden Gichten ist daher nicht direct in den falsch sich bildenden Ofenprocessen zu suchen, sondern in Umständen, die diese fehlerhaften Processe zur Folge haben. Hat man diese Umstände beseitigt, so hören die abnormalen Vorgänge im Ofen und mit diesen auch das Hängenbleiben der Gichten auf. Dies fand ich durch viele Versuche bestätigt.

Eine der Hauptursachen für das Hängenbleiben der Gichten habe auch ich, wie Hr. Erpf im Oberfeuer gefunden. Es mufste mir dieser Umstand als Veranlasser der Gichtensprünge um so mehr auffallen, weil wir, wie schon eingangs erwähnt, meistentheils mit kälterem (150° C.) Winde blasen. Es ist eine bekannte und leicht erklärliche Thatsache, dafs durch kalten Wind die Bildung von Oberfeuer begünstigt wird und sich also dabei noch alle übrigen Umstände, die eine Oberfeuerbildung befördern können, desto wirksamer geltend machen. Wurde der Ofenbetrieb, bei welchem durchs Blasen mit kaltem Winde das Hängen der Gichten sehr häufig stattfand, auf heifsen Wind umgesetzt, so verschwanden die Gichtsprünge bei sonst ganz gleich gebliebenen Betriebsumständen, ja in der Regel wurde bei heifsem Winde mit noch mehr Gebläseumdrehungen geblasen. Diese Thatsache spricht dafür, dafs das Hängenbleiben der Gichten bei andauernd kaltem Winde durch diesen nur befördert wird und zwar darum, weil bei diesem Umstande der Ofen zur Bildung von Oberfeuer um so mehr Neigung hat.

Als fernere Bestätigung des Obigen dienen mir alle Mafsregeln, die ich angewendet habe, um die Entstehung des Oberfeuers zu verhindern, weil sich der Ofengang nach jeder in dieser Richtung eingeführten Aenderung stets bedeutend, ja gewöhnlich vollkommen gebessert hat.

So habe ich z. B. einige Zeit als Linderungsmittel gegen Oberfeuer und indirect gegen Gichtensprünge — in Ermangelung einer äufseren Kühlvorrichtung — das Beschicken von ziemlich nassem Schmelzgut angewendet, dieses Mittel half ganz gut, die Gichten sind viel seltener hängen geblieben.

Nachdem man heute auch bei Holzkohlenöfen die höchsten Anforderungen hinsichtlich der Leistungen stellt, war ich gezwungen, um die Production zu steigern, dem Ofen mehr Wind zuzuführen. Durch den angestrengten Betrieb fing der Ofen an wieder zum Hängen der Gichten hinzuneigen, was ich mir nur dadurch erkläre (und auch bestätigt gefunden habe), dafs die gesteigerte Windmenge zur Gröfse des Verbrennungsraumes im Ofen in ein Mifsverhältnifs gerathen ist und dieses eine sichere Entstehungsursache zum Oberfeuer bildete. In dieser richtigen Erkenntnifs verfuhr ich so, wie Erpf & Co., ich zog die Formen zurück und vergröfserte zugleich den

* Für Artikel unter dieser Rubrik übernimmt die Redaction keine Verantwortung.

Durchmesser der Winddüsen von 70 auf 80 mm. Durch Vergröfserung des Schmelz- bezw. Verbrennungsraumes einerseits und durch Verminderung des Winddruckes (bei sich gleich bleibender Gebläseumdrehungszahl) andererseits wurden die Bedingungen zur Verhinderung des Oberfeuers geschaffen, dasselbe verschwand thatsächlich und damit nahmen auch die vorher wieder eingetretenen Gichtensprünge ihr Ende. Der Ofengang war infolge dieser Mafsregel durch längere Zeit ein sehr regelmäfsiger, auch bei bedeutend erhöhter Erzeugung.

In letzterer Zeit jedoch trat ein neues Uebel auf, die Gichten fingen an schief zu gehen. Der Fehler verschlimmerte sich merklich von Tag zu Tag. Durch aufmerksame Verfolgung dieses abnormalen Ofenganges kam ich zur Ueberzeugung, dafs, nachdem der Ofen an Querschnittsweite infolge bekannter Ursachen immer zunimmt, die Gichtsätze schon zu klein geworden sind, um in dem gröfsten Ofenquerschnitte noch eine entsprechend hohe Schicht zu bilden, welcher Umstand ein abwechselnd einseitiges Oberfeuer zur Folge hatte. Ich stieg nun mit der Kohlengicht von 1 auf 1,3 cbm, dadurch wurde auch das Schiefgehen der Gichten vollkommen beseitigt, und der Ofengang ist heute ein andauernd regelmäfsiger.

Von entschieden wichtigem, mitunter sogar mafsgebendem Einflufs auf das Hängen des Ofens ist auch die Art und Weise des Aufgebens der Gichten. Ich weifs zwar, dafs es bei den meisten Hochöfen mit grofser Sorgfalt vorgenommen wird, zweifle aber, dafs es mit eben solcher Richtigkeit geschieht. Um das richtige Mafs in der Vertheilung der Beschickung auf der Gicht zu erkennen, machte ich, da wir offene Gicht haben, Versuche nach allen Richtungen. Bei unserm Ofen mit 1,60 m Gicht und 3,10 m Kohlensackweite entspricht am besten eine Vertheilung mit mäfsig starkem Aufziehen des Schmelzgutes an die Wände. Bei zu reichlicher Gichtung an die Wände bekam ich sehr häufige Gichtensprünge, andauernd hohe Windpressung und schlechten Ofengang.

Es liegt zu sehr in der Natur der Sache, als dafs nicht sowohl schlechter Brennstoff (in unserm Falle über- oder ungleichmäfsig gebrannte Kohle) als auch die Qualität des Erzes einen Einflufs auf das regelmäfsige Niedergehen der Gichten ausüben würden; wenn der Erzsatz zu schwer oder die Beschickung zu dicht ist, ist es wohl selbstverständlich, dafs der Ofengang nicht regelmäfsig und gewifs auch mit Hängenbleiben der Gichten begleitet sein wird.

Die Verfolgung der fernern Consequenzen, die sich aus meinen auf thatsächlichen Erfahrungen beruhenden Ausführungen ergeben dürften, überlasse ich den Theoretikern und will nur hoffen, den Beweis erbracht zu haben, dafs es jedem Praktiker durch scharfsichtiges Nachspüren nach den wahren und directen Ursachen der sich jeweilig beim Hochofenbetriebe einstellenden Uebelstände viel eher gelingt, auf grünen Zweig zu kommen, als aber durch verschiedene Deutungen und unsichere Hypothesen über die etwa beim Hängenbleiben der Gichten sich abnormal bildenden Ofenprocesse. Hat man z. B. das Hängenbleiben der Gichten durch geeignete Mafsregeln für die Dauer, was eben einzig und allein einen praktischen Werth hat, beseitigt, so sind auch deren Folgen beim Ofengange verschwunden und man braucht sich kaum weiter über Vorgänge, die sich bei solchem Ofenübel abgewickelt haben, den Kopf zu zerbrechen.

Eisenwerk Petrovagora (Croatien), im April 1892.

*Ig. Pehani.*

## Zur Oberbaufrage.

Unter dieser Bezeichnung wird im ersten Aprilheft von „Stahl und Eisen“ eine kurze Mittheilung besprochen, die den Einflufs einer Gewichtsvermehrung des Eisenbahn-Oberbaues betrifft und in dem Centralblatt der Bauverwaltung vom 13. Februar d. J. abgedruckt ist. Dem Herrn Einsender der Besprechung scheint nicht bekannt geworden zu sein, dafs sich an jene erste Anregung eine sehr eingehende Erörterung des Gegenstandes in den am 24. und 27. Februar, sowie in den am 12. und 19. März d. J. erschienenen Nummern des Centralblattes geknüpft hat. Er würde sonst wohl manche Einwürfe nicht erhoben und insbesondere auch nicht eine Art der Erprobung des Einflusses einer blofsen Gewichtsvermehrung vorgeschlagen haben, die zu den zahlreichen schon vorhandenen, aber gar nichts beweisenden Erfahrungen nur eine neue, ebenso belanglose, hinzufügen würde. Als erste Regel für die Anstellung eines Versuches mufs doch gewifs der Grundsatz gelten, dafs die Einzelheiten des Versuchsvorganges so anzuordnen sind, dafs sich nicht Wesentliches mit Unwesentlichem mischt, dafs vielmehr derjenige Einflufs, um dessen Ermittlung es sich handelt, möglichst leicht und genau bestimmt werden kann. Wenn ein so angestellter Versuch ein „akademischer“ ist, dann kommt diese Bezeichnung allen brauchbaren Versuchen zu. Wie nun der Herr Einsender der Besprechung bei dem Vergleich eines leichten und schwachen Oberbaues mit einem schweren und starken den Einflufs der Gewichtsvermehrung sondern will von dem Einflufs der Verstärkung, darüber spricht er sich nicht aus. Solange ein Weg hierfür nicht angegeben ist, mufs ein der-

artiger Versuch als nutzlos bezeichnet werden. Der Einsender sucht sich zwar von der Verpflichtung, einen solchen Weg zu finden, durch eine Reihe von Ausführungen, die den Kern der Streitfrage gar nicht treffen, besonders aber durch die Bemerkung zu befreien, dafs ja eine blofse Verstärkung ohne Gewichtsvermehrung bei den heutigen Abmessungen der Schiene nicht möglich sei, und dafs ein vermehrtes Gewicht schon von selbst auch eine Verstärkung mit sich bringe. Das kann für die Schiene allein zugestanden werden, gilt aber keineswegs für die übrigen Theile des Oberbaues, da man thatsächlich schon Anordnungen in Vorschlag gebracht und ausgeführt hat, bei denen einzelnen Theilen mit Absicht ein gröfseres Gewicht gegeben worden ist, als die Kräfte, die sie aufzunehmen haben, an sich erfordern würden. Wir erinnern nur an die schweren englischen Schienenstühle, an einige besonders schwere Arten von eisernen Querschwellen u. s. w. Auch die Frage, ob das Verfüllen des Geleises mit Kies durch die gröfsere Belastung des Gestänges günstig wirkt, kommt hier in Betracht. Aber auch abgesehen von alledem kann doch nicht geleugnet werden, dafs es von Interesse wäre zu wissen, welche Nutzwirkung eine blofse Gewichtsvermehrung ausüben würde. Wer es schon zu wissen glaubt, hat freilich keine Versuche mehr nöthig; wer aber nicht so vorgeschritten ist, mufs sich wohl oder übel zu „akademischen“ Versuchen entschliefsen, da eben andere, wie vorher bemerkt, nicht zum Ziele führen.

Einstweilen ist nun in einigen der oben erwähnten Aufsätze im Centralblatt der Bauverwaltung der Versuch gemacht, durch Rechnung wenigstens überschläglich zu bestimmen, welchen Nutzen eine blofse Gewichtsvermehrung des Gestänges gewähren würde. Das Endergebnifs, dessen annähernde Richtigkeit bisher noch nicht widerlegt worden ist, lautet dahin, dafs jede in den Grenzen der wirthschaftlichen Durchführbarkeit bleibende Gewichtsvermehrung des Gestänges gegenüber den unverhältnifsmäfsig viel gröfseren angreifenden Lasten so wenig Einflufs hat, dafs man innerhalb der bezeichneten Grenzen die Unterschiede in der Nutzwirkung des Gestängegewichtes (neben der statischen Wirkung) als verschwindend betrachten kann. Daran ändert auch die offenbar auf einem blofsen Dafürhalten beruhende Meinung irgendwelcher Fachleute nichts. Wir können dies hier nicht näher erweisen, sondern müssen es dem Leser, der sich für die Frage besonders interessirt, überlassen, die angeführten Untersuchungen im Centralblatt der Bauverwaltung nachzulesen.

—*Z.*—

Durch Gefälligkeit der Redaction ist dem Einsender des Artikels im 1. Aprilhefte Gelegenheit gegeben, sich zu Vorstehendem in einem Schlufswort zu äufsern. Die Erörterungen im Centralblatt über diesen Gegenstand sind Einsender nicht unbekannt geblieben. Dieselben vermochten jedoch nicht seine Ansicht und Erfahrung zu verändern. Seine im Aprilheft gemachten Einwürfe, sowie der Vorschlag zu Versuchen beruhen auch nicht auf jenen Erörterungen, sondern auf anderen Grundsätzen. Es darf hierbei gleich bemerkt werden, dafs z. Z. Versuche, wie im Aprilheft vom Einsender vorgeschlagen, von anderen ganz unbetheiligten Seiten im Betriebe, mehrfach in gröfserem Umfang bereits angestellt werden. Man beabsichtigt anscheinend von diesen Seiten, wie Einsender ebenfalls hervorgehoben, vorerst die Versuche nicht getrennt nach dem Einflufs der Gewichtsvermehrung und der Verstärkung anzustellen, sondern immer erst ein brauchbares Gesammtergebnifs anzustreben, das man durch Zusammenstellen der Einzelergebnisse kaum erhalten würde.

Die Berechnungen im Centralblatt zeigen zwar den Einflufs der frei bewegten auf die ruhende Masse, ohne aber einen Factor für die Betriebssicherheit zu enthalten. Ein weiteres Beispiel hierzu dürfte angeführt werden. Auf unseren grofsen eisernen Eisenbahnbrücken ist der Oberbau fest und zusammenhängend mit der Brückenmasse verbunden. Diese als ruhende Masse überwiegt hier die bewegte Masse des Zuges ganz erheblich. Trotzdem besteht mit Recht die strenge Vorschrift, diese Brücken nur mit mäfsiger Geschwindigkeit (30 km i. d. Stde.) zu befahren. Man respectirt der Betriebssicherheit wegen die bewegten Massen und die Möglichkeit, verderblich wirkende Kräfte von diesen Massen zur Auslösung kommen zu lassen, da man dieselben im Geleise nicht vollkommen zwangläufig führen kann.

Die genaueste, sicherste und beste Form der Fortbewegung von Massen ist aber die zwangläufige, wie sie vielfach im Maschinenbau, Rohrpost, dem Geschützwesen u. s. w. angewendet wird. Die ruhenden Massen übertreffen die bewegten in diesen Beispielen meistens erheblich, im Gegensatz zum Geleise und dem Zuge bei der Eisenbahn. Soll also die Zugförderung mit gröfster Sicherheit und Geschwindigkeit vor sich gehen, so wird sie nach diesen Gesichtspunkten zu verbessern sein, soweit es mit Aufwendung zulässiger Mittel nur immer möglich ist. Von dieser Möglichkeit ist das Geleise als der ruhende, geradführende Theil aber noch weit entfernt. (Siehe auch Centralbl. Nr. 20, S. 209 und Zeitschrift f. Bauwesen, S. 247/8.) *M.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

23. Mai 1892: Kl. 40, H 11058. Trennung der in den Laugen der nassen Nickelgewinnung enthaltenen Metalle. Henri Louis Herrenschmidt in Petit-Quevilly, Frankreich.

Kl. 49, W 8143. Profilstahl besonderer Form zur Herstellung von Werkzeugstählen. Adrien Weil und Joseph Garnier in Laeken, Belgien.

27. Mai 1892: Kl. 18, S 5490. Verfahren zur Herstellung einer aus Eisen, Nickel, Mangan und Kohlenstoff bestehenden Legirung im Schacht- oder Hochofen. Société Anonyme le Ferro-Nickel in Paris.

Kl. 31, B 12953. Kernformmaschine. Zusatz zu Nr. 57699. Fritz Bollmann in Smichow b. Prag.

30. Mai 1892: Kl. 1, K 9364. Vorrichtung zur Unterstützung und Führung des endlosen Bandes bei Planstofsherden. W. Krug in Altenberg b. Littfeld, Kr. Siegen.

Kl. 5, G 7274. Bohrer zur Herstellung einer Sprengkammer am Fufse des Bohrlochs. Victor Guillat in Paris.

Kl. 10, B 13064. Vorrichtung zum Zusammendrücken der Beschickung von Koksöfen während des Verkokens. H. Borgs in Bruch in Westf.

Kl. 19, W 8163. Zwischenplatten zur Befestigung breitfüfsiger Schienen auf festsitzenden Lagerstühlen. Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke in Warstein.

Kl. 20, R 7036. Rad von Eisen oder Stahl für Eisenbahnfahrzeuge und andere Zwecke. Franz Hjalmar Rundquist-Wanner in Liljeholmen, Schweden.

Kl. 40, Nr. 2619. Reinigung zinkhaltiger Elektrolyte. Zusatz zur Anmeldung Nr. 2560. Georg Nahusen in Köln a. Rh.

Kl. 49, H 11926. Hydraulische Nietmaschine mit einem Haupt- und zwei Nebenkolben. Campbell P. Higgins in Kilbowie, Schottland.

Kl. 49, L 7088. Maschine zum Biegen von Metallstäben, Röhren, Profileisen u. dergl. Henry Lefèvre in Paris.

Kl. 65, W 8205. Einrichtung zum Treideln von Wasserfahrzeugen vermittelst Elektricität. Leonhard Wollheim in Wien I.

2. Juni 1892: Kl. 10, A 2966. Prefskohlen Max Alfoth in Berlin.

Kl. 20, L 7336. Kupplung für Feldeisenbahnfahrzeuge. W. Leipnitz in Berlin.

Kl. 48, E 3148. Verfahren zur Erleichterung des Ablösens elektrolytisch hergestellter Röhren vom Dorne. Elmores German and Austro-Hungarian Metal Company, Lim., in London.

Kl. 48, W 8261. Herstellung galvanischer Ueberzüge auf Aluminium. Georg Wegner in Berlin.

Kl. 49, K 9344. Walzenpresse zum Einwalzen tiefer Verzierungen in hohle Blechkörper. Gustav Klumpp in Efslingen.

7. Juni 1892: Kl. 1, J 2769. Erzsortirvorrichtung mit Transportband. Edward Jones in London.

Kl. 5, G 7221. Vorrichtung zum Vortreiben von Stollen. Firma F. C. Glaser in Berlin.

Kl. 7, K 9355. Ausrückvorrichtung für Drahtzüge. Köttgen & Co in Barmen.

Kl. 19, H 11481. Federnde Schienenbefestigung. Paul Hesse in Iserlohn.

Kl. 19, H 11648. Schienenbefestigung. Charles Phin Hammond in Atlanta (Georgia, V. St. A.).

Kl. 19, K 9152. Zerlegbarer Gitterträger. Joh. Kohn in Budapest.

Kl. 31, R 7026. Formpresse. Zusatz zu Nr. 59727. Carl Reuther in Firma Bopp & Reuther in Mannheim.

Kl. 40, K 9627. Gewinnung von Antimon. Rudolph Koepp & Co. in Oestrich i. Rheingau.

Kl. 49, S 6123. Aluminiumloth zum Löthen von Aluminium und anderen Metallen ohne Zuthun eines Flufsmittels, sowie Verfahren zur Herstellung desselben. Professor C. Sauer in Berlin.

Kl. 73, M 8777. Verfahren zur Herstellung von Holzwolleseilen für Giefsereizwecke. O. Marwitz in Schierstein a. Rh.

Kl. 81, S 6482. Schwimmender Behälter aus Metall zum Aufbewahren von Getreide. Lymann Smith in Chicago.

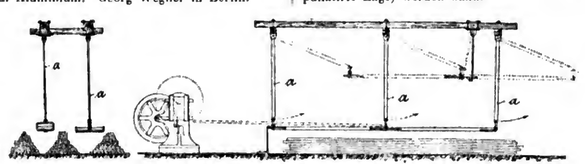
## Deutsche Reichspatente.

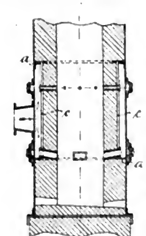
**Kl. 40, Nr. 62460,** vom 28. April 1891. John William Langley in Edgewoodville (Penns., V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von Aluminium-Titan-Legirungen.*

Um Aluminium härter und nach dem Hämmern und Walzen elastischer zu machen, setzt man ihm ½ bis 10 % Titan zu. Zu diesem Zweck schmelzt man Fluorverbindungen des Natrium und Aluminium zusammen, löst in dieser Schmelze Titanoxyd und setzt dann metallisches Aluminium zu. Ein Theil desselben reducirt das Titanoxyd, während der übrige Theil das Titan aufnimmt.

**Kl. 49, Nr. 61683,** vom 6. August 1891. Franz Leonard in Hermannshütte bei Pilsen. *Rollvorrichtung für Walzwerkscheeren.*

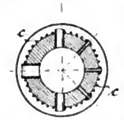
Anstatt die Transportrollen zwischen Walzwerk und Scheere in den Fufsboden zu legen, werden sie an einem Hängegerüst *a* angeordnet, welches bei Nichtbenutzung hochgeschwungen und festgelegt (siehe punktirte Lage) werden kann.






**Kl. 40, Nr. 62449,** vom 16. October 1891. Louis Auguste Pelatan in Paris. *Verfahren zur Fällung bezw. Cementation von Kupfer.*

Um Kupfer, gegebenenfalls mit Schwefelkupfer gemengt, aus salz- oder schwefelsauren Kupferlösungen zu fällen, benutzt man eisenhaltigen Kupferstein. Auf denselben schlägt sich das Kupfer nieder, während das Eisen in Lösung geht.



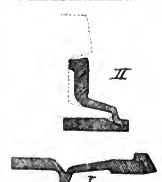

**Kl. 31, Nr. 61537,** vom 21. Mai 1891. Hermann Briehl in Horsten (Westfalen). *Cupolofen mit Gestellkühlung.*

In der Düsenzone des Cupolofens wird ein Windkasten dadurch gebildet, dafs in zwei am Ofenmantel befestigte Ringe *a* Stäbe *c* lose eingelegt werden, innerhalb welcher das Schachtfutter aufgemauert wird. Der zu den Düsen gelangende Wind tritt demnach mit dem Mauerwerk in directe Berührung und kühlt letzteres, während er sich selbst anwärmt.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 460726.** Stephen L. Mershon in Chicago (Jll.). *Ziehen von Draht.*

Der Draht wird zuerst auf galvanischem Wege verzinnt und dann gezogen. Der Zinnüberzug dient hierbei als Schmiermittel.

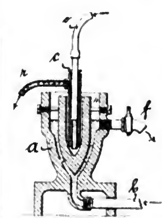



**Nr. 460899.** Mc. Leod W. Thomson in Altoona (Pa.). *Herstellung von Schienenlaschen.*

Die Laschen werden mit dem in I skizzirten Querschnitt gewalzt, dann auf Länge geschnitten und in die Form II gebogen. Sie umfassen dann sowohl den Fufs als auch den Steg der Schienen.

**Nr. 461251.** Henry K. Swinscoe in Clinton (Mass.). *Verzinken von Draht, Drahtgeweben u. dergl.*

Um beim Verzinken von Draht u. dergl. das demselben beim Austritt aus dem Zinkbade anhaftende überflüssige Zink zu entfernen, ist die Austrittsseite des Zinkbades mit Kohlenstaub überdeckt.




**Nr. 461698.** Alexander Anderson in Woolwich (England). *Härten von Geschossen.*

Das erwärmte Geschofs wird in ein Gefäfs *a* gesetzt, welchem bei *b* Kühlflüssigkeit zugeführt wird, die bei *f* abfliefst. In das Innere des Geschosses wird ein Rohr *c* eingeführt, dessen unterer Rand gegen die Geschofswandung sich abdichtet. In dieses Rohr wird die Kühlflüssigkeit durch Rohr *o* zugeführt, wohingegen sie bei *r* abfliefst.

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institutes wurde am 26. und 27. Mai in den Räumen der „Institution of Civil Engineers“ in London abgehalten. Die Theilnahme war diesmal keine besonders starke, namentlich war das Ausland verhältnifsmäfsig schwach vertreten. Die Kassenverhältnisse des Institutes sind erfreulich, so dafs es dem Verein keine Schwierigkeiten macht, für einen über die amerikanische Reise herauszugebenden Band das hübsche Sümmchen von 16000 *M* als Nebenausgabe auszuwerfen. Das Institut hat im Vorjahre einen verhältnifsmäfsig geringen Zuwachs an Mitgliedern erhalten; es ist dies einmal auf die schlechte Geschäftslage zurückzuführen und das andere Mal auf den Umstand, dafs eine ausnahmsweise grofse Zahl, nämlich 33 Mitglieder, mit dem Tode abgingen, unter denen sich auch der Herzog von Devonshire, Lord Edward Cavendish und Benjamin Walker von Leeds befinden.

Der Vorsitzende Sir Frederick Abel überreichte im Auftrag des Vorstandes die diesjährige Bessemer-Medaille an Arthur Cooper. Dieser, jetzt im Alter von 43 Jahren stehend, war früher in der Panzerplattenabtheilung von John Brown & Comp. in Sheffield thätig und wurde dadurch bekannt, dafs er im Jahre 1881 den Posten eines Generaldirectors bei der North-Eastern Steel Company in Middlesborough übernahm. Es war dies das erste bedeutende Stahlwerk, das in England eigens für den basischen Procefs erbaut wurde. Ueber dieses Werk sowohl als über das dort in Ausübung stehende Verfahren hat Cooper seiner Zeit vor dem Iron and Steel Institute Vorträge gehalten.

Aus der officiellen Ansprache, welche alsdann Sir Frederick Abel an die Versammlung richtete, ist zunächst auch wohl für viele Deutsche die Nachricht von Interesse, dafs eine officielle Beschreibung der Reise, welche der Verein deutscher Eisenhüttenleute und das Iron and Steel Institute im Herbst 1890 gemeinsam durch die Vereinigten Staaten machte, gegenwärtig im Erscheinen begriffen ist. Da an derselben die hervorragendsten Kräfte, wie Sir Lowthian Bell, Snelus u. A. theilgenommen haben, so dürfen wir dem Buche mit hochgespannten Erwartungen entgegensehen. Redner streift alsdann

die Erfolge, welche durch Harvey und Tressider bei der Herstellung von Panzerplatten erzielt worden sind, und spendet dem Geheimrath Wedding für den ersten Theil seiner neu erschienenen Eisenhüttenkunde das höchste Lob. Ferner geht Redner auf die Herstellung flüchtiger Verbindungen von Nickel bezw. Eisen mit Kohlenoxyd durch die HH. Mond, Langer und Quincke ein, wozu wir bemerken, dafs dem Redner anscheinend unbekannt geblieben ist, dafs Professor Wartha bereits vor Mond die Verbindung $Fe(Co)_4$ = Eisenkohlenoxyd hergestellt hat.

Die Reihe der Vorträge eröffnete der Schiffbaudirector White durch seine Abhandlung über

### Versuche mit basischem Flufseisen.

In England ist bekanntlich die Durchführung des basischen Processes ganz besonders zurückgeblieben gegenüber Deutschland, trotzdem dort die natürlichen Verhältnisse mindestens ebenso günstig für denselben wie hier sind. Da daher in Deutschland die Kenntnisse über das Verhalten des basischen Flufseisens naturgemäfs auch viel gröfser als in England sind, so können wir Deutsche aus dem Vortrag verhältnifsmäfsig wenig lernen, immerhin aber hat die Mittheilung historische Bedeutung und sind die Angaben auch für uns von Werth um des reichhaltigen Beobachtungsmaterials willen.

Der Vortrag stellte in übersichtlicher Weise die Experimentaluntersuchungen zusammen, welche seitens der englischen Admiralitätsbeamten während der letzten 6 Jahre behufs Feststellung der Eigenschaften des basischen Stahles zu seiner Verwendung im Schiffbau vorgenommen wurden. Infolge eines von Percy Gilchrist bereits im Jahre 1886 gestellten Antrages hatte die Admiralität von 1886 bis 1887 auf mehreren englischen Werken Versuche mit Platten angestellt, die dem laufenden Betrieb entnommen waren, und vorwiegend nahm man Proben mit genieteten Stücken vor, da man bei ähnlichen Versuchen, die 15 oder 16 Jahre früher ausgeführt wurden, gefunden haben wollte, dafs genietete Probestücke aus Bessemerstahl sich viel weniger zuverlässig als solche aus Flammofenflufseisen erwiesen hatten.

Die erste Reihe des in dem Vortrag mitgetheilten tabellarischen Materials bezieht sich auf basischen Bessemerstahl. Obgleich die Ergebnisse nicht schlechter als die mit einigen Versuchen mit saurem Bessemerstahl gefundenen waren, so waren sie doch offenbar ungenügend und betrachteten auch die Vertreter des basischen Stahls die Versuche als nicht überzeugend. Dann ging die Admiralität dazu über, mit basischem Flammofenflufseisen Versuche anzustellen und ist man dabei zu der Anschauung gelangt, dafs dieses Material keine schlechteren Ergebnisse als saures Flammofenflufseisen giebt. Die Admiralität entschlofs sich alsdann auch für die Zulassung des basischen Flammofenflufseisens unter denselben Bedingungen wie des sauren.

Die dem Vortrag folgende Discussion gestaltete sich zu einer recht lebensvollen und ausgiebigen, da auf der einen Seite die Consumenten und auf der andern Seite die Producenten des Schiffbaumaterials standen. Wir werden demnächst Gelegenheit nehmen, auf den Vortrag und die Discussion eingehender zurückzukommen.

Es folgte sodann der Vortrag des Oberst H. Dyer über die

### Herstellung von reinem Eisen und Stahl.

Bei Versuchen im basischen Martinofen mit Chargen aus $^1/_2$ bis $^4/_5$ gutem Schrott und $^1/_2$ bis $^1/_5$ gutem schwedischen Roheisen bestehend, erhielt man ein sehr reines Eisen, das folgende Zusammensetzung besafs:

| | | |
|---|---|---|
| Gebundener Kohlenstoff | = | Spuren |
| Silicium | = | 0,005 |
| Mangan | = | Spuren |
| Phosphor | = | „ |
| Schwefel | = | 0,015 |

Da dieses Material aber nur in kleinen Stücken und selbst hier bei grofser Sorgfalt geschmiedet werden konnte, so war es unmöglich, zuverlässige Ergebnisse hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften zu erlangen. Dr. Hopkinson hat die magnetischen Eigenschaften dieses Materials untersucht und wird das Resultat seiner Untersuchungen demnächst der „Royal Society“ vorlegen. Allgemein läfst sich nur sagen, dafs es leichter magnetisch zu machen ist als alle anderen Metalle. Die Schwierigkeiten, mit welcher die Fabrication des reinen Eisens verknüpft ist, sowie die Schwierigkeiten, die sich der Bearbeitung desselben entgegenstellen, machen, dafs es für den Augenblick nur sehr wenig Werth besitzt, doch sind nach der Meinung des Vortragenden Hoffnungen vorhanden, diese Uebelstände zu beseitigen.

Der nächste Versuch bezog sich auf die Herstellung von hochgekohltem, phosphorarmem Stahl aus gewöhnlichen Stahlabfällen im basischen Martinofen und auf die Verminderung der Abnutzung des Ofenfutters. Das Wesen dieses Processes besteht im Schmelzen von Stahlabfällen unter Anwendung kohlenstoffhaltiger Substanzen und haben die Versuche gezeigt, dafs, wenn reines Kohlungsmaterial und phosphorfreies Ferromangan erlangt werden kann, es keine Schwierigkeiten macht, ein reines Kohlenstoffeisen zu erhalten, das gerade nur so viel Mangan enthält, dafs sich das Metall schmieden läfst.

Der Boden und die Seitenwände eines Martinofens wurden mit einer Schicht von groben Kalksteinstücken bedeckt und hierauf Koks aufgeschüttet; auf die Kokslage kamen sodann die Abfälle. Die Charge wurde so rasch als möglich eingeschmolzen. — Die verwendeten Abfälle enthielten durchschnittlich 0,07 % Phosphor und 0,03 % Schwefel. Der Koks hatte nicht nur den Zweck, die sich bildenden Eisenoxyde zu reduciren, sondern auch das flüssige Stahlbad zu kohlen, so dafs das Bad nach dem Einschmelzen $1^1/_2$ bis 2 % Kohlenstoff enthielt. Ein gut gehender Ofen braucht 9 Centner Koks auf 14 t Metall. Nach dem Einschmelzen der Charge werden die erforderlichen Erz- und Kalksteinzuschläge gegeben.

Die hierbei gebildete Schlackenmenge ist gering und sie enthält ungefähr 15 % Eisenoxydul und 25 % Kieselsäure.

Sie greift die Ofenwände wenig an, weshalb die Reparaturen beim Arbeiten mit Koks geringer sind, als beim gewöhnlichen Verfahren. Am besten spricht wohl zu gunsten des Processes der Umstand, dafs nunmehr seit 18 Monaten auf die beschriebene Weise gearbeitet wird, ohne dafs das Bad den geringsten Versuch gemacht hat durchzubrechen, ein sonst beim basischen Procefs „somewhat common occurence“ — wie Redner sagte.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der chemischen Analyse und der mechanischen Eigenschaften von 9 verschiedenen Stahlsorten, die nach obigem Verfahren gewonnen wurden.

| | Chem. Zusammensetzung. | | | | | Festigkeit. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C | Si | M | P | S | Bruch | Dehnung |
| Nr. 1. | 0,11 | Spur. | 0,21 | Spur. | 0,03 | 22,7 | 44 |
| „ 2. | 0,1 | „ | 0,21 | „ | 0,03 | 23 | 41,5 |
| „ 3. | 0,16 | 0,02 | 0,4 | 0,018 | 0,022 | 27,5 | 32 |
| „ 4. | 0,21 | Spur. | 0,39 | 0,014 | 0,026 | 30 | 33 |
| „ 5. | 0,25 | 0,014 | 0,43 | Spur. | 0,019 | 31,2 | 32,5 |
| „ 6. | 0,24 | 0,018 | 0,5 | 0,019 | 0,024 | 34 | 26 |
| „ 7. | 0,3 | Spur. | 0,38 | 0,019 | 0,017 | 35,4 | 20 |
| „ 8. | 0,53 | 0,012 | 0,54 | 0,016 | 0,029 | 43,2 | 18,5 |
| „ 9. | 0,5 | 0,031 | 0,6 | 0,009 | 0,026 | 45,3 | 14,5 |

Ein Theil des in den Proben enthaltenen Phosphors stammt ohne Zweifel aus dem zur Verwendung gelangten Ferromangan und ebenso könnte der Schwefelgehalt vermindert werden, wenn das Kohlungsmaterial schwefelfrei zu bekommen wäre.

In der sich an den Vortrag anschliefsenden Discussion führte Riley aus, dafs es keine besondere Schwierigkeit mache, im sauren Ofen reines Eisen herzustellen, da man schwedisches Eisen, das schwefel- und phosphorfrei ist, bekommen kann, und in Seraing wurden mehrere Tausend Tonnen Stahl aus Hämatiteisen gemacht, die weniger als 0,01 % Phosphor enthielten.

Sir Lowthian Bell hebt den Umstand hervor, dafs das Vorhandensein von selbst sehr kleinen Mengen Kohlenstoff im Eisen für Telephonleitungen ein sehr grofser Uebelstand sei, da man dort absolut reines Eisen brauche, bisher sei es aber noch nicht gelungen, sich solches zu verschaffen. Riley bemerkt dazu, dafs eine Spur Kohlenstoff nothwendig sei, weil sich sonst kein Draht ziehen lasse. Snelus findet den Grund, warum sich reines Eisen nicht bearbeiten lasse, in dem Vorhandensein von Eisenoxyd. Er sei eben damit beschäftigt, die Trennung des Oxydes vom reinen Metall zu bewirken, und stellt die Veröffentlichung seiner Ergebnisse demnächst in Aussicht.

Edwin J. Ball und Arthur Wingham folgten alsdann mit einer gemeinsam ausgearbeiteten Abhandlung:

**Versuche über die Entfernung des Schwefels aus dem Eisen.**

Der Vortrag bezog sich zunächst auf eine Reihe von Versuchen, die vor etwa 4 Jahren auf Veranlassung Gilchrists in den Brymbo-Stahlwerken angestellt wurden, wobei die Absicht vorlag, das Darbysche Rückkohlungsverfahren mit einer Entschwefelung zu combiniren. Man hatte damals jedoch keinen Erfolg zu verzeichen, und setzte später die Versuche im Laboratorium der „Royal School of Mines" fort. Wir behalten uns vor, auf den Vortrag und die sich an denselben anschliefsende Discussion, zu welcher auch Hr. Massenez einen Beitrag lieferte, später zurückzukommen.

* * *

Die Verhandlungen des zweiten Tages wurden durch einen Vortrag von Hrn. E. Reimers, Director des Grusonwerkes bei Magdeburg, eröffnet, welcher es übernommen hatte, an Stelle des vom Vorstand des „Iron and Steel Institute" aufgeforderten Hrn. H. Gruson einen Vortrag über die Fabrication und Anwendung von Hartgufs zu halten. Der treffliche Vortrag enthielt eine kurze Geschichte des Grusonwerkes und seines Begründers Hermann Gruson, und verbreitet sich über Herstellung und Verwendung von Hartgufs für Kriegs- und Friedenszwecke. Da wir erst in Nr. 9 1891 eingehende Mittheilungen über denselben Gegenstand gemacht haben, so können wir auf eine Wiedergabe der Reimersschen Ausführungen verzichten.

Wenn man in Berücksichtigung zieht, dafs der Vortrag auf ausdrückliche Einladung des Vorstandes des „Iron and Steel Institutes" gehalten wurde, und wenn man ferner bedenkt, dafs die Arbeit vor Abhaltung des Meetings dem Vorstand gedruckt vorgelegen hat, so müssen wir über die Aufnahme, welche der Vortrag bei der Zuhörerschaft gefunden hat, nicht wenig erstaunen. Die Redner, welche in der demselben folgenden Discussion auftraten, machten nämlich einer nach dem andern seinen Inhalt schlecht und behaupteten u. A., dafs derselbe des Institutes nicht würdig sei. Wir können nicht umhin, dem „Iron and Steel Institute" den ausgesprochenen Vorwurf zu machen, gegen einen Ausländer, der zur Abhaltung eines Vortrages eingeladen war, mindestens unhöflich gehandelt zu haben. Wenn dem „Iron and Steel Institute" die Ausführungen eines Mannes, den es selbst, es kann dies nicht oft genug wiederholt werden, zu einem Vortrag eingeladen hatte, nicht pafsten, so war es, da, wie schon erwähnt, das Manuscript gedruckt vorher vorlag, ein Leichtes, dasselbe zurückzuziehen; aber die Thatsache, dafs man über einen eingeladenen Ausländer, der der englischen Sprache nicht vollkommen mächtig war, herfiel, ruft herben Tadel hervor und dürfte sie für die Zukunft eine beachtenswerthe Lehre sein.

Es folgten weitere Vorträge über Platinpyrometer von H. L. Callendar ferner über Brennstoff und seine Wirkung von B. H. Thwaite und über einen Rechenschieber zur Möllerberechnung von Arthur Wingham, sowie schliefslich über Ventile für Gasöfen von J. W. Wailes. Mit Ausnahme des letzteren Vortrages trugen die vorgenannten Vorträge einen vorwiegend reinwissenschaftlichen Charakter. Wir behalten uns vor, auf dieselben später zum Theil ausführlich zurückzukommen.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Das letzte Breitspurgeleise in England.

In den dreifsiger Jahren war in England unter den Eisenbahningenieuren ein heftiger Kampf über die beste Spurweite für die Eisenbahngeleise entbrannt. Auf der einen Seite trat George Stephenson für die heutige Normalspur von 1,435 m (4' 8½" englisch) ein, auf der andern Seite machte Isambart Kingdom Brunel, ein Sohn des durch den Themsetunnelbau bekannten Brunel, mit Energie die Vortheile geltend, welche mit einer breiteren Spurweite verbunden seien. Bei der Great-Western-Bahn gelang es Brunel, mit seinen Ansichten durchzudringen, dieselbe legte ihre Linien nach seinen Angaben auf Langschwellenoberbau mit Brückschienen; letztere im Gewicht von 28,2 kg auf das Meter.

Als Spurweite wurde 2,135 m (= 7 Fufs englisch) genommen, und besafs genannte Eisenbahngesellschaft im Jahre 1867 1450 englische Meilen = 2333 km Linien mit Breitspurgeleise. Da indessen einerseits die übrigen Eisenbahngesellschaften in England, abgesehen von 3 nicht sehr bedeutenden,* welche auch gröfsere Geleisbreite besafsen, das Stephensonsche Normalgeleise annahmen und mit diesem die besten Erfahrungen machten, und da andererseits die Great-Western-Bahn wegen der erforderlichen Umladung von den kleineren in die gröfseren Fahrzeuge mancherlei Schwierigkeiten hatte, aufserdem auch die gröfseren Geleiseunterhaltungskosten empfindlich fühlte, so ging man langsam dazu über, die Spur allmählich in die Normalspur umzuändern. Zum Theil geschah dies dadurch, dafs man in die breiten Spurgeleise eine dritte Schiene einlegte, um dergestalt die Breitspurgeleise auch für die Normalfahrzeuge zugänglich zu machen.

* Vergl. Haarmann, Das Eisenbahngeleise, Seite 739.

Bis zum 20. Mai war nur noch die Strecke von Exeter nach Falmouth, die eine Länge von etwa 170 engl. Meilen oder 273,5 km besitzt, übrig geblieben, und ist in den Tagen vom 21. und 22. Mai auch dieses, das letzte Breitspurgeleise in England verschwunden.

In der Nacht vom 20. zum 21. stürzten sich nicht weniger als 5000 Arbeiter auf die eingeleisige Strecke, die mit den Nebenlinien und Ausweichgeleisen im ganzen etwa 320 km lang ist, und änderten dieselben innerhalb 31 Stunden in Normalspurgeleise um. Am 22. Mai Nachmittags war das Geleise auf allen Strecken wiederum befahrbar und am 23. früh trat nach 2tägiger Pause der regelmäfsige Personen- und Güterzugverkehr wieder ein.

Nach den Berichten der englischen Zeitungen, die diesem, in der Geschichte des englischen Eisenbahnwesens immerhin bemerkenswerthen Vorkommnifs spaltenlange Artikel widmen, ist der Umbau ohne alle Schwierigkeiten und Störungen vor sich gegangen.

---

### Corrosion von Flufs- und Schweifseisen.

Nach einem Vortrag, den Professor Kupelwieser kürzlich über die Fortschritte im Eisenhüttenwesen hielt, entspann sich eine kurze Besprechung, in der Reg.-Rath Schromm das Folgende bemerkte:

„Seit dem Jahre 1885 verfolge ich bei meinen Schiffsuntersuchungen den Einflufs des Wassers auf die den Schiffskörper bildenden Eisenbleche. Ich konnte nun an verschiedenen Daten nachweisen, dafs das Flufseisen dem zerstörenden Einflufs des Wassers einen viel geringeren Widerstand entgegengesetzt als das Schweifseisen.

Während auf der einen Seite Flufseisenbleche in 2 bis 3 Jahren derartig corrodirt waren, dafs man gezwungen war, diese Schiffsbleche auszuwechseln, sind auf der andern Seite Schweifseisenbleche nach 35- bis 40jähriger Verwendung heute noch nicht so heftig corrodirt als die erstgenannten Bleche. Die Corrosion der Flufseisenbleche erscheint viel intensiver und extensiver als beim Schweifseisen. Ich glaube auf Grund der Ausführungen des Herrn Vortragenden bereits theilweise eine Antwort auf meine Frage erhalten zu haben.

Es scheint, dafs die Gewinnungsweise des Flufseisens die Ursache der so heftigen Corrosion seitens des Wassers sei. Die unzähligen Gasbläschen, welche das Flufseisen einschliefst, dürften, soweit dieselben an der Oberfläche der Bleche zu Tage treten, ebensoviele Angriffspunkte für die zersetzende Wirkung des Wassers bilden. Es ist dies eben nur die Ansicht eines Nicht-Metallurgen, welche Ansicht selbstredend auch unrichtig sein kann. Für mich ist aber die Thatsache der intensiven Corrosion des Flufseisens von grofser Bedeutung, denn im Flufsschiffbaue kommen häufig Blechstärken von 2 bis 3 mm vor, welche Blechdicke durch die heftige Corrosion in der kürzesten Zeit stellenweise auf 1 bis $1^1/_2$ mm reducirt wird, und daher die Betriebssicherheit solcher Schiffe ungemein beeinträchtigt.“

Prof. Kupelwieser antwortete darauf: „Ich mufs offen gestehen, dafs ich nie Gelegenheit hatte, über das eben erwähnte verschiedene Verhalten der Flufs- und Schweifseisenbleche Erfahrungen zu sammeln, da ich mit Schiff- und Bau-Ingenieuren nicht in so naher Berührung stehe. Ich glaube jedoch, dafs die Veranlassung zur rascheren Corrosion der Flufseisenbleche, gleiche Qualität und Härte vorausgesetzt, nicht durch die wenigen Blasen, welche in den Blöcken zu finden sind, geboten wird. Meine Herren! Sie müssen sich nicht denken, dafs das ganze Material in einer Weise von Blasen durchsetzt ist, dafs es einem Schwamme gleich sieht. Es kommen in den Blöcken hier und da vereinzelt Blasen vor, und diese verschwinden bei der Verarbeitung ziemlich vollständig. Ich glaube, es wird vielleicht ein anderer Grund sein, den ich auch nicht ganz sicher kenne. Es ist kein Zweifel, dafs die Schweifseisenbleche, die nie homogen sind, die dadurch hergestellt werden, dafs Packete zusammengelegt, zusammengeschweifst und ausgewalzt werden, in den Schweifsfugen mehr Schlacke enthalten, und dafs vielleicht gerade diese Schlacke das Schutzmittel gegen die Corrosion ist. So gut, wie man irgend ein Material mit Wasserglas anstreicht, um es vor einer Oxydation zu schützen, kann diese Schlacke, die ja auch ein Silicat ist, die Veranlassung sein, dafs die Corrosion nicht so rasch vorwärts geht.“

(Im Anschlufs an vorstehende Notiz richten wir an unsern Leserkreis die Bitte, der Redaction möglichst eingehende Mittheilungen über etwaige Erfahrungen hinsichtlich des Verhaltens von Flufseisen, Schweifseisen und auch Gufseisen behufs Veröffentlichung derselben freundlichst zukommen zu lassen, da Anfragen hierüber vorliegen.)

---

### Die Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen.

Nach den im Archiv für Eisenbahnwesen enthaltenen Mittheilungen über die bessere Ausrüstung des Staatsbahnnetzes ist seit dem 1. April 1888 die Zahl der Gepäck- und Güterwagen von 172 743 Stück auf 204 925 Stück vermehrt worden. Da aufserdem seit dem Vorjahre die Beschaffung der offenen Güterwagen mit einer Tragfähigkeit von 15 t erfolgt und überdies bei 31 750 vorhandenen offenen Güterwagen die Tragfähigkeit von 10 auf 12,5 t erhöht worden ist, so hat dadurch noch eine weitere erhebliche Steigerung der Leistung der Betriebsmittel stattgefunden, wie daraus hervorgeht, dafs dieselbe 24 % beträgt, während der Bestand an Gepäck- und Güterwagen in derselben Zeit nur um 18,6 % zugenommen hat. Ist mit der nunmehr endgültig angenommenen Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen und der damit gewonnenen Möglichkeit, mit nur geringen Mehrkosten Wagen von der $1^1/_2$fachen Tragfähigkeit zu beschaffen, auf den Bahnhöfen, ohne Erweiterung derselben, das $1^1/_2$fache an Wagen aufzustellen, und mit nur geringem Mehraufwand an Zugkraft das $1^1/_2$fache der Last zu befördern, der Weg gefunden, den Güterwagenpark in einer den Anforderungen des Verkehrs entsprechenden Höhe zu erhalten, und ist damit aufser der Beseitigung der zahllosen Klagen über Mangel an offenen Wagen eine aufserordentliche, in keiner andern Weise zu erreichende Verminderung der Beschaffungs- und Betriebskosten verbunden, so sind leider die berechtigten Erwartungen, dafs diese Vortheile auch in entsprechender Weise dem verfrachtenden Publikum zu theil werden würden, bisher nicht in Erfüllung gegangen. Und diesem Umstande, dafs die Staatseisenbahnverwaltung für sich alle Vortheile in Anspruch genommen, dem Publikum dagegen alle Nachtheile überlassen hat, ist es im wesentlichen zuzuschreiben, dafs die Ausnutzung der erhöhten Tragfähigkeit bisher nur unvollständig, nämlich nur mit 44 % des über 10 t erhöhten Ladegewichtes erreicht worden ist. Bei der Wichtigkeit, welche auf die vollständige Ausnutzung der erhöhten Tragfähigkeit in Bezug auf die Verminderung der Betriebskosten gelegt werden mufs, und bei den grofsen Schwierigkeiten, welche besonders die Durchführung dieser Mafsregel im Verkehr mit dem Ausland hat, können wir nur von neuem empfehlen, dem Beispiel einer Privatbahn, der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, zu folgen: nämlich bei vollständiger Ausnutzung der erhöhten Tragfähigkeit einen Frachtnachlafs von $2^1/_2$ bis 3 % zu gewähren, oder die bisherige Abfertigungsgebühr für 10 t auch für die erhöhte Tragfähigkeit beizubehalten. Wenn es aber schon unbillig erscheint, dafs diese zur Er-

leichterung des Verkehrs getroffene Mafsregel anstatt zu einer Tarifermäfsigung, zu einer Erhöhung der Abfertigungsgebühren benutzt wird, obgleich auch nicht die geringste Mehrarbeit für die Abfertigung der Wagen mit gröfserer Ladefähigkeit erwächst, so wird das Publikum, und zwar sowohl Industrie wie Handel und Landwirthschaft, besonders hart dadurch getroffen, dafs ungeachtet der Steigerung der Ladefähigkeit der Wagen auf das 1¼- bis 1½fache eine Ausdehnung der Ladefristen nicht stattgefunden hat, sondern verlangt wird, dafs die gröfseren Wagen ebenso rasch wie die kleineren 10-t-Wagen entladen werden. Da schon bisher bei der Entladung der 10-t-Wagen die Innehaltung der Ladefristen, besonders seitens der Landwirthschaft, schwer zu erreichen war, und zu zahlreichen Strafen und Klagen geführt hat, so erscheint es wenigstens so lange, als die Staatsbahnverwaltung nicht dazu übergeht, auf den Bahnhöfen Vorkehrung zur leichteren Entladung der Güterwagen zu treffen, dringend nothwendig, bei den 15-t-Wagen die Ladefristen auf das 1½fache zu erhöhen. Was im übrigen die Einrichtung der Kohlenkipper, Drehscheiben, Schiebebühnen, Geleiswagen für die Wagen höherer Tragfähigkeit betrifft, so ist wohl anzunehmen, dafs dies auf den Bahnen des Inlandes ohne Verzug geschieht, und dafs unsere Staatsbahnverwaltung auch mit den ausländischen Anschlufsbahnen in Verbindung treten wird, um sie schleunigst zu gleichen Schritten zu veranlassen.

Die vorstehende Angelegenheit, insbesondere das natürliche und wohlbegründete Verlangen, die bisherige Abfertigungsgebühr auch für die Wagen der höheren Tragfähigkeit beizubehalten, und Be- und Entladefrist für diese Wagen verhältnifsmäfsig zu verlängern, ist übrigens eine Frage von so grofser Wichtigkeit und bedarf gerade jetzt in einer Zeit des wirthschaftlichen Rückganges so dringend einer schleunigen Regelung, dafs eine gleichzeitige Vorstellung der Bezirkseisenbahnräthe, des „Deutschen Handelstages" und der „Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft" sich um so mehr empfiehlt, weil auf ein Entgegenkommen der Eisenbahnverwaltung, welche für die Mindereinnahme an Expeditionsgebühren durch die bessere Wagenausnutzung und die damit verbundene Verminderung der Betriebsausgaben Ersatz findet, zu rechnen sein dürfte. *F. K.*

---

### Einflufs der Kohlensäure auf Aluminium.

Die Versuche, welche N. Wender anstellte, ergaben folgende Thatsachen: 1. Reine, trockene Kohlensäure übt nicht den geringsten Einflufs auf gewalztes oder gegossenes Aluminiumblech aus. 2. Auch feuchte Kohlensäure verhielt sich ebenso. 3. Der Einflufs von kohlensäurehaltigem Wasser auf Aluminium ist selbst bei sehr hohem Druck ein so minimaler, dafs er kaum berücksichtigt werden kann. Nur an den scharfen Bruchstellen der zu den Versuchen dienenden Aluminiumstangen und an den Rändern der Bleche zeigte sich im letzteren Falle eine äufserst geringe Einwirkung. In dem Versuchswasser selbst konnte nach dem Austreiben der Kohlensäure Aluminium nicht nachgewiesen werden. (Pharm. Post 1892. 25, 201).

---

### Nickelstahl für Schiffsbauten.

P. Imrie in Halifax (Neu-Schottland) ist, wie wir den »Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens« entnehmen, der Ansicht, dafs in Zukunft zum Bau der Schiffe, besonders des in das Wasser eingetauchten Theils derselben, nur noch Nickelstahl verwendet werden wird. Er meint, dafs ein Zusatz von 3 bis 5% Nickel zum Stahl nicht nur die Festigkeit des letzteren verdoppelt, sondern ihn auch vor Rost und dem Bewachsen mit Schalthieren im Seewasser schützt, infolgedessen brauchen Schiffe aus Nickelstahl seltener gedockt werden. Aufserdem wird man der gröfseren Festigkeit des Materials wegen die einzelnen Bautheile schwächer halten können. Was aber die Beschaffung des Nickels betrifft, so könnten, meint unser Gewährsmann, die unbegrenzten Nickellager Canadas zwischen dem Obersee und dem Labrador den durch die gröfsere Nachfrage aufserordentlich gesteigerten Bedarf decken. Der Dominion of Canada benannte Bezirk allein könne jährlich 1000 Tonnen reinen Nickels liefern.

---

### In Sachen der Berliner Weltausstellung

schreibt die „Allg. Ztg." (München) in ihrer Nr. 155 sehr verständig: „Ueber die Frage, ob wir eine Berliner Weltausstellung ins Werk setzen sollen oder nicht, wird noch immer viel discutirt; vielleicht mehr, als dem wirklichen Interesse entspricht, welches die Frage in Deutschland erregt. Eine nüchterne Betrachtung der handelspolitischen Lage, die voraussichtlich noch lange die gleiche Richtung einhalten wird, ist jedenfalls nicht dazu angethan, sehr optimistische Erwartungen hervorzurufen. Dafs an eine Betheiligung Frankreichs nicht zu denken ist, versteht sich bei der Verquickung wirthschaftlicher Fragen mit politischen Modephrasen bei unseren Nachbarn jenseit der Vogesen von selbst. Die an einer Beschickung meistinteressirten Kreise der französischen Grofsindustrie haben den Muth nicht, sich über den Lärm hinwegzusetzen, den ohne Zweifel die Pariser Strafsenpresse erheben würde, die Regierung die Macht und den Einflufs nicht, das thörichte Geschrei niederzuhalten. Rufsland könnte höchstens mit Rohmaterialien auftreten, da seine eigene Industrie die Nachbarschaft europäischer Arbeiten gleicher Branche nicht verträgt. Auch dort dürfte voraussichtlich die patriotische Maske angelegt werden, um andere Gründe der Nichtbetheiligung zu verdecken. Amerika hat sich gegen europäischen Import durch die Mauer seiner Schutzzölle so sehr verschlossen, dafs kaum ein Interesse vorliegt, ihm unsere Industrie vorzuführen, und England ist noch heute unser schlimmster Concurrent. Es wäre, abgesehen vom asiatischen Orient, nur der Kreis der durch unsere Handelsverträge wirthschaftlich zusammengeschlossenen Staaten, der in Betracht käme, und solch eine Ausstellung des Dreibundes mit seinen Annexen liefsen wir uns gefallen. Es käme darauf an, zu zeigen, was wir in diesem Zusammenhange bedeuten, und unter der Fahne des Dreibundes scheint uns daher eine Berliner Ausstellung ihre Bedeutung in wirthschaftlicher wie in politischer Beziehung zu haben, gewissermafsen als Gegenstück zu jener Moskauer Ausstellung, die den Stempel der Alliance franco-russe trug und deren Mifserfolg noch in Aller Erinnerung ist. Wir würden weniger pessimistisch urtheilen, wenn wirklich eine grofse Strömung in unseren industriellen Kreisen auf die Weltausstellung hinarbeitete. Bisher ist aber noch nichts davon zu merken, und namentlich Süddeutschland ist völlig stumm geblieben. Auch das mag mitspielen, dafs trotz der Friedenstöne, die heute durch die Welt gehen, Niemand rechte Lust hat, sich an weitgehende, mit grofsen Kosten verbundene Unternehmungen zu binden, die durch ein Ungefähr, wie es immer, auch heute noch, möglich ist, über Nacht undurchführbar werden können. Endlich scheint die Stadt Berlin, die Raum und Räumlichkeiten zu beschaffen hätte, mindestens sehr lau der Frage gegenüberzustehen, so dafs uns der ganze Plan den Charakter einer künstlichen Mache hat, und dafs wir uns für ihn in seiner jetzigen nebelhaften Gestalt nicht erwärmen können."

# Bücherschau.

*Politische Oekonomie* in gedrängter Fassung (Volkswirthschaftslehre, Finanzwissenschaft, Statistik u. s. w.) von Dr. Julius Lehr, Professor an der Universität zu München. 2. vermehrte Auflage. München 1892. J. Lindauer'sche Buchhandlung (Schöpping). Preis 3 *M*.

Das vortreffliche Schriftchen verdankt einem Zufall sein Erscheinen. Der Verfasser hatte als Leitfaden für seine Vorlesungen ein sog. Heft drucken lassen. Ein Rest von 700 Abdrücken wurde im Buchhandel innerhalb einiger Wochen vergriffen, weshalb der Verleger eine 2. Auflage empfahl, die in erweiterter Gestalt vorliegt. Auf 144 Seiten behandelt der Verfasser: I. die Wissenschaft und ihr Gebiet. II. die Begriffe Wirtschaft, Wert, Gut, Vermögen. III. Produktion und Konsumtion. IV. Rechts- und Wirtschaftsordnung. V. Unternehmungen und Unternehmungsformen. VI. Einkommen und Einkommensvertheilung. VII. die Arbeiterfrage nach bestehendem Recht. VIII. Geld und Kredit. IX. Handel und Handelspolitik. X. das Transportwesen. XI. Urproduktion, Agrar- und Forstpolitik. XII. Gewerbe, Gewerbepolitik. XII. Statistik, Bevölkerung, Versicherungswesen, Armenpflege. XIV. Finanzwissenschaft.

Der beschränkte Umfang des Büchleins bedingt eine ganz kurze Fassung; nur die sachlichen Kernpunkte konnten hervorgehoben werden, aber darin liegt ein grofser Vorzug. Nicht Jedermann stehen die ausführlichen Werke über den Gegenstand zur Verfügung, Manchem sind diese zu weitläufig, er wünscht in wenigen Worten Aufklärung. Jedenfalls erhält der Leser hier genügende Winke, um etwaige Lücken seines Wissens durch weitere Forschungen und Fragen auszufüllen. Das Schriftchen will nur die Grundzüge der politischen Oekonomie in leicht verständlicher Fassung klarlegen. Was die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene „gemeinfafsliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ auf einem wichtigen Gebiet der Technik beabsichtigt, wird hier im Bereich der Wirtschaftslehre geleistet.

Der unterzeichnete Berichterstatter ist von jeher ein eifriger Freund solcher Veröffentlichungen gewesen und begrüfst jeden Versuch, die Wissenschaft weiteren Kreisen zu erschliefsen, als einen willkommenen Fortschritt der Zeit. Das besprochene Büchlein verdient unsere vollste Anerkennung und Empfehlung.

*J. Schlink.*

---

Schlag, Geh. exped. Secretär im Reichsschatzamt, *Gesetz, betreffend die Erhebung von Reichsstempelabgaben,* vom $\frac{\text{1. Juli 1881}}{\text{29. Mai 1885}}$, erläutert durch die Motive, Bundesraths-Beschlüsse, Entscheidungen der Landesfinanzbehörden und der oberen Gerichtshöfe, sowie durch die Rechtsprechung des Reichsgerichts. Berlin 1892. Siemenroth & Worms. Carton. 2 *M* 50 ₰.

Für alle Diejenigen, welche mit den Reichsstempelabgaben bezw. dem Börsensteuergesetz zu thun haben, wird das vorstehende Werkchen sehr willkommen sein. Es bringt nicht nur die in den amtlichen Entscheidungen des Reichsgerichts und sonstigen Sammelwerken, sondern auch die in den Amtsblättern der Bundesstaaten zum Abdruck gelangten reichsgerichtlichen Urtheile. Dabei sind, um eine zu grofse Breite zu vermeiden, den Urtheilen nur die Rechtsgrundsätze entnommen und systematisch geordnet, wodurch die Brauchbarkeit des Werkchens sehr gewinnt. Ein ausführliches, rasch orientirendes Sachregister ist beigegeben.

*Dr. B.*

---

O. te Bart, Ref. u. jurist. Hülfsarbeiter am Fürstl. Landrathsamte Greiz, *Die Versicherungspflicht nach dem Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz* vom 22. Juni 1889. Berlin 1892. Siemenroth & Worms. Geh. 1,20 *M*.

Bekanntlich ist die Entscheidung der Frage, ob eine bestimmte Person der Versicherungspflicht unterliege, beim Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz nicht immer leicht, im Gegentheil durch die mannigfache Gestaltung der modernen Arbeiterverhältnisse oft sehr erschwert. Wir begrüfsen es deshalb mit Freuden, dafs der Verf. die in einzelnen Fällen ergangenen Entscheidungen der mit den Streitigkeiten über die Versicherungspflicht befafsten Behörden gesammelt und eine Reihe aus dem Leben gegriffener Fälle sachlich besprochen hat. Das Büchlein, welches in der Praxis gute Dienste leisten wird, ist auch insofern interessant, als es in hervorragender Weise zeigt, mit einem wie complicirten Gesetzesapparat wir es auf dem Gebiete der Invaliditäts- und Altersversicherung zu thun haben, bei der man bekanntlich die aus sachverständigen Kreisen gegen solche Complication hervorgetretenen Bedenken zu berücksichtigen keine Veranlassung zu haben meinte.

*Dr. B.*

---

*Einundzwanzigster Geschäftsbericht des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln im Jahre 1891.*

Der Bericht führt an, dafs der Verein bisher beständig an Ausdehnung gewonnen habe, dafs im verflossenen Jahre 77 neue Mitglieder mit 316 Kesseln hinzugekommen sind, während 15 Mitglieder austraten und 77 Kessel abgemeldet wurden. Am 31. December 1891 zählte der Verein 992 Mitglieder, und standen 3108 Kesseln unter Ueberwachung des Vereins. Da nur 9 Ingenieure in den Diensten des Vereins stehen, so entfallen auf jeden rund 350 Kessel. Neben weiteren Angaben über die Thätigkeit des Vereins enthält der Bericht auch Mittheilungen über die Explosion eines Kugelkochers einer Papierfabrik und eines Dampfkessels.

---

*Kurzes Handbuch der Maschinenkunde* von Egbert von Hoyer, ord. Professor an der Königl. Techn. Hochschule zu München. III. Lieferung. München 1892. Verlag von Theodor Ackermann.

---

*Fortschritte in der Metallurgie* von E. F. Dürre. Separatabdruck aus dem Jahrbuch der Chemie. Herausgegeben von Richard Meyer. I. Jahrgang 1891. Frankfurt a. M., Verlag von H. Bechhold.

# Industrielle Rundschau.

### Kohlen und Koks.

Am 31. Mai wurden folgende Preise festgesetzt: I. Zechengemeinschaft im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Grundpreise: A. Fettkohlengruppe: Fördergrus 7,50, Förderkohlen 8,50, bestmelirte Kohlen 9,50, melirte Schmiedekohlen 9,50, halbgesiebte Stücke 11,00, doppelt gesiebte Stücke 12,50, Handstückkohlen 15,00, gewaschene Melirte (1/2 Stücke, 1/2 Nufs III/IV) 11,00, gewaschene Nufskohlen Korn I 12,50, do. II 12,00, do. III 10,00, do. IV 9,00, do. III/IV 9,50, Kokskohle, gewaschene oder gesiebte bis zu 7 % Aschengehalt 7,50, über 7 % Aschengehalt 7,00, ungewaschene Nufskohlen über 30 mm 8,50, do. bis zu 30 mm 7,50, Schlammkohlen 3,50, gesiebte Nufsgruskohlen 0 bis 30 mm 7,00, do. 0 bis 50 mm 7,00 *M*. B. Gas- und Gasflammkohlengruppe: Gaskohlen (für Leuchtgasbereitungszwecke) 11,50 bis 12,00, Generatorkohlen 10,50 bis 11,00, Gasflammförderkohlen 9,50 bis 10,00, Gasflammstückkohlen 13,50 bis 14,00, halbgesiebte Gasflammstückkohlen 12,50 bis 13,00, drittelgesiebte do. 10,50 bis 11,00, gewaschene Nufskohle Korn I und II 13,00 bis 13,50, do. III 11,00 bis 11,50, do. IV 10,00 bis 10,50, ungewaschene do. I und II 12,00 bis 12,50, do. III 10,00 bis 10,50, do. IV 9,00 bis 9,50, Nufsgruskohlen 7,50 bis 8,50, Gruskohlen 7,00 bis 7,50, ungewaschene Feinkohle unter 10 mm 5,50 bis 6,00, gewaschene do. do. 6,50 bis 7,00, Maschinenkohle (1/2 Gasflammförder-, 1/2 Fettförderkohle) 9,00 bis 9,25 *M*. C. Magerkohlengruppe des westlichen Reviers: Kesselkohle mit etwa 25 % Stücken 7,00 bis 7,50, Förderkohlen mit etwa 35 % Stücken 8,00 bis 8,50, melirte Kohlen mit etwa 45 % Stücken 9,00 bis 9,50, aufgebesserte Kohlen mit etwa 50 bis 60 % Stücken 10,00 bis 10,50, do. mit etwa 70 bis 75 % Stücken 11,00 bis 11,50, Stückkohlen 12,50 bis 13,50, Knabbel- und Würfelkohlen 12,00 bis 13,00, Anthracit-Nufskohlen Korn I (I. Qual.) 17,00 bis 18,00, do. I (II. Qual.) 15,00 bis 16,00, do. II (I. Qual.) 18,00 bis 20,00, do. II (II. Qual.) 16,00 bis 17,00, do. III (I. Qual.) 9,00 bis 10,00, do. III (II. Qual.) 7,00 bis 8,00 *M*. D. Magerkohlengruppe des östlichen Reviers: a) Efskohlen. Fördergrus 7,50, bestmelirte Kohlen 9,50, Stückkohlen 13,00 bis 13,50, gewaschene Nufskohlen Korn I 13,00 bis 13,50, do. II 12,50 bis 13,00, do. III 9,50 bis 10,00 *M*. b) Magerkohlen. Siebgrus 0 bis 8 mm 2,00 bis 2,50, Fördergrus 6,00 bis 6,50, Förderkohlen 7,00 bis 7,50, bestmelirte Kohlen mit etwa 50 % Stücken 8,50 bis 9,00, gewaschene Nufskohlen Korn I und II 12,50 bis 13,50, do. III 7,50 bis 8,00, do. IV 6,50 bis 7,00, Stückkohlen 13,00 *M*.

II. Koks-Syndicat. a) Hochofenkoks 12,00, b) Giefsereikoks 14,25 bis 15,00, c) Brechkoks I und II 15,50 bis 17,00, do. III und IV 8,00 bis 12,00, d) Siebkoks I und II 10,00 bis 13,00, e) Perlkoks 5,00 bis 6,00 *M*.

### Rheinisch-westfälischer Roheisenverband.

Am 31. Mai fand in Köln eine bedeutsame Hauptversammlung des Roheisenverbands statt. Es wurde in Aussicht genommen, eine gemeinsame Verkaufsstelle für Giefserei-, Hämatit- und Bessemer-Roheisen ins Leben zu rufen und ein Vertrauens-Ausschufs gewählt, der bereits im Laufe des Monats Juni zusammentreten wird, um über die Grundlagen einer solchen Verkaufsstelle zu berathen. Giefsereiroheisen Nr. III wurde von 55 *M* auf 57 *M* erhöht.

### Rheinisch-westfälische Verkaufsstelle für Qualitäts-Puddelroheisen.

In der am 31. Mai in Köln abgehaltenen Hauptversammlung wurde festgestellt, dafs die ganze Marktlage wesentlich fester geworden ist und dafs die Nachfrage in umfassendem Mafse zugenommen hat.

### Westfälisches Koks-Syndicat.

Am 31. Mai hat das Westfälische Koks-Syndicat beschlossen, die bisherige Productionseinschränkung von 15 % für den Monat Juni fortbestehen zu lassen, wobei seitens des Vorstandes berichtet wurde, dafs die Koksverkäufe für das III. Quartal bezw. das II. Semester in seitherigem Umfang und zu bisherigen Preisen ihren Fortgang nehmen.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Beumer, Dr. W.*, Geschäftsführer des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" und der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller", Düsseldorf, Schumannstr. 4.

*Böhmer, G.*, Betriebs-Ingenieur des Stahlwerks der sächsischen Gufsstahlfabrik zu Döhlen bei Dresden.

*Hartmann, Ernst*, Langschede a. d. Ruhr.

*Kayfser, A.*, Chemiker der Hütte Vulkan, Duisburg-Hochfeld.

*Wülbern, Dr. C.*, Hütten-Ingenieur, Köln, Kaiser-Wilhelmring 29.

**Neue Mitglieder:**

*Bleckmann, Walther*, in Firma Joh. E. Bleckmann, Mürzzuschlag (Steiermark).

*Freudenstein, Jul.*, i. F. Freudenstein & Co., Berlin NW, Unter den Linden 47.

*Geyer, Arthur*, Chemiker der Deutsch-Oesterr. Mannesmann-Röhrenwerke, Komotau in Böhmen.

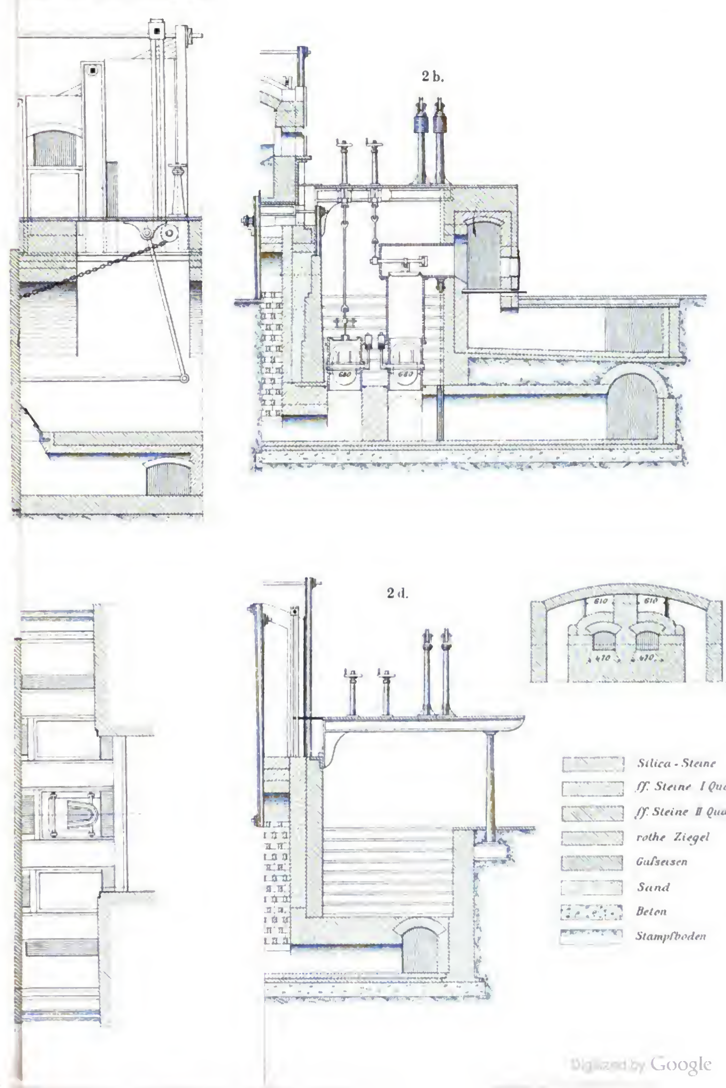
*Krause, Dr. G.*, Herausgeber und Redacteur der „Chemiker-Zeitung", Cöthen.

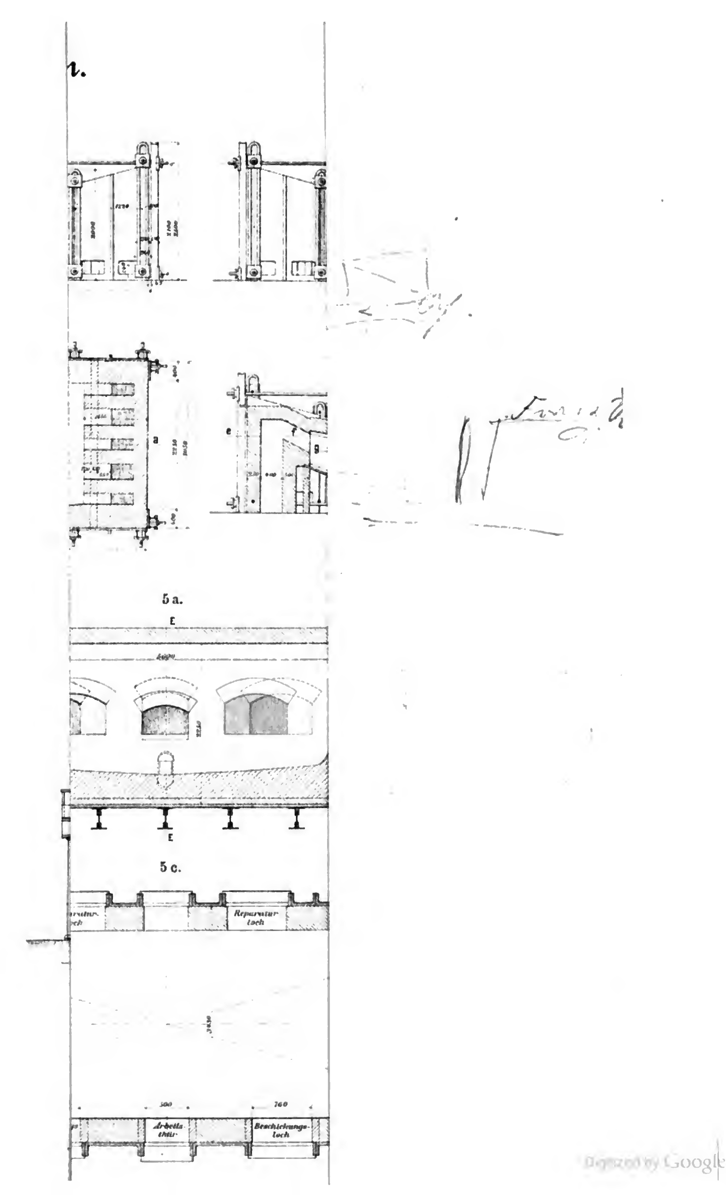
*Sack, Paul*, Ingenieur, in Firma Rud. Sack, Plagwitz-Leipzig.

das Herdofen:

Tafel I.

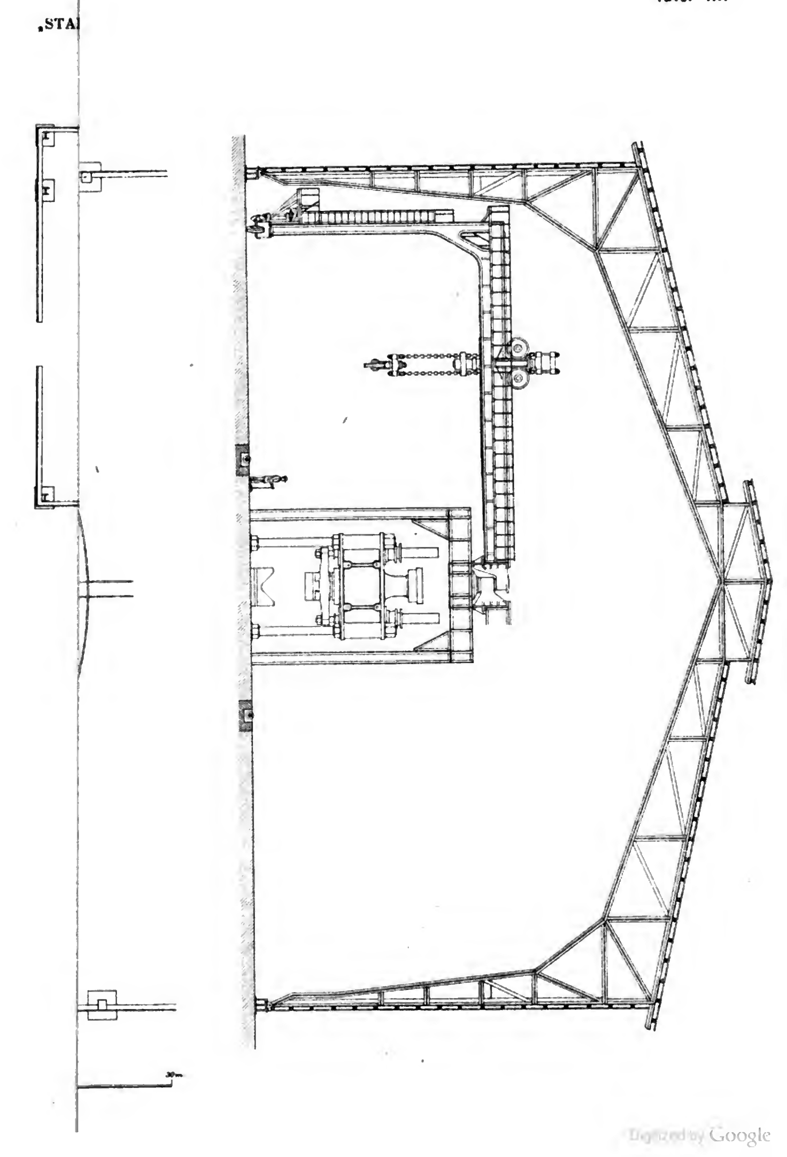
Von R. M. Daelen.




5 a.
E
E
5 c.
Reparatur-
loch
Arbeits-
thür
Beschickungs-
loch

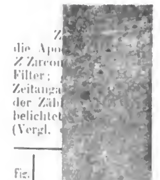


Tafel III.



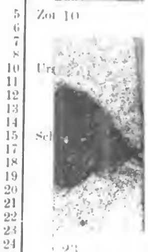
Das Klei

(Bei U Mikro

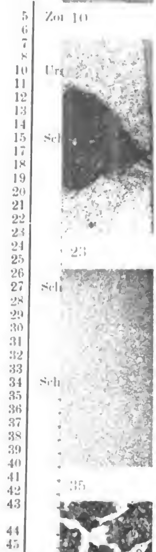


Z
die Apo
Z Zarcon
Filter:
Zeitanga
der Zäh
belichtet
(Vergl.

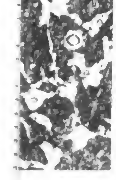
| Fig. | |
|---|---|
| 5 | Zoi 10 |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 10 | Ur |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | Sch |
| 17 | |
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |
| 23 | |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | Sch |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |
| 31 | |
| 32 | |
| 33 | |
| 34 | Sch |
| 35 | |
| 36 | |
| 37 | |
| 38 | |
| 39 | |
| 40 | |
| 41 | |
| 42 | |
| 43 | |
| 44 | |
| 45 | |
| 46 | |
| 47 | |
| 48 | |
| 49 | |
| 50 | |
| 51 | |
| 52 | |
| 53 | |
| 54 | |



23



35



47

Das Klei

(Bei U

Mikro

Z
die Apo
Z Zarcon
Filter;
Zeitanga
der Zäh
belichtet
(Vergl.

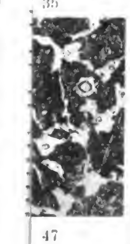
| Fig. | |
|---|---|
| 5 | Zo |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 10 | Ur |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | Sch |
| 17 | |
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |
| 23 | |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | Sch |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |
| 31 | |
| 32 | |
| 33 | |
| 34 | Sch |
| 35 | |
| 36 | |
| 37 | |
| 38 | |
| 39 | |
| 40 | |
| 41 | |
| 42 | |
| 43 | |
| 44 | |
| 45 | |
| 46 | |
| 47 | |
| 48 | |
| 49 | |
| 50 | |
| 51 | |
| 52 | |
| 53 | |
| 54 | |

10

23



35

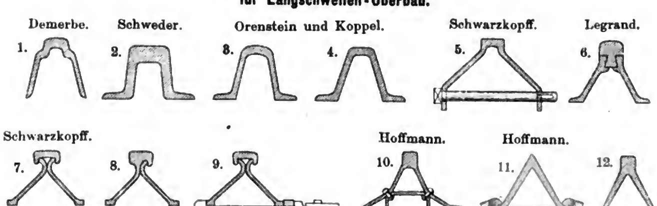


47

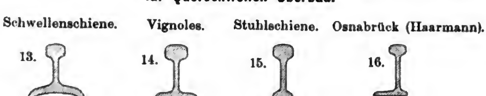


# Schienenprofile

## für Langschwellen-Oberbau.




## für Querschwellen-Oberbau.




# Oberbau-Systeme.

Spalding.

17.

18.

Spalding.

18a.

19.

Dolberg.

20.

Dolberg.

20a.

21.

Spalding.

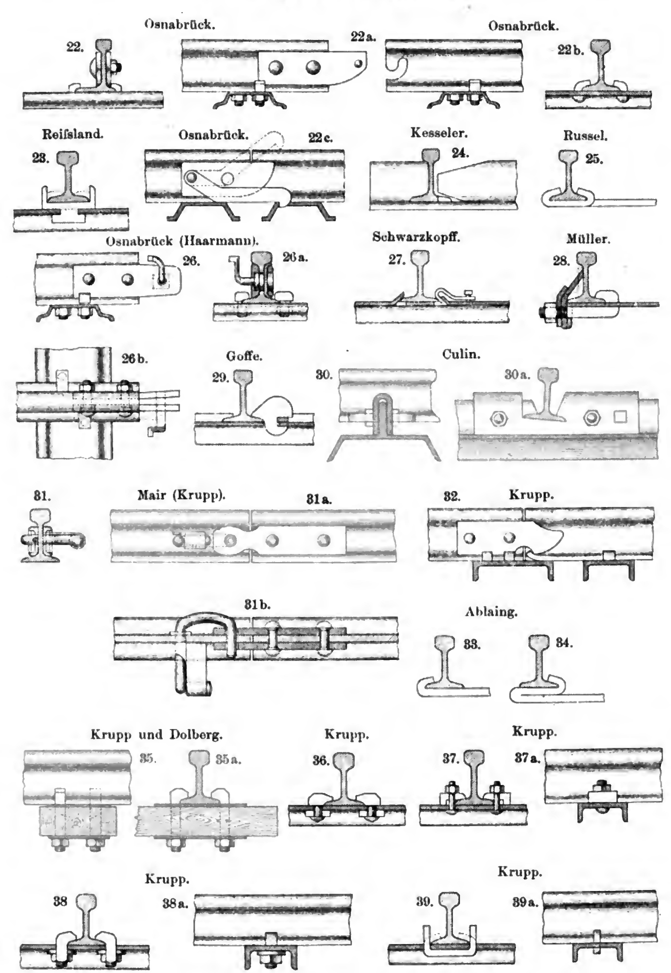
19a.

21a.

21b.

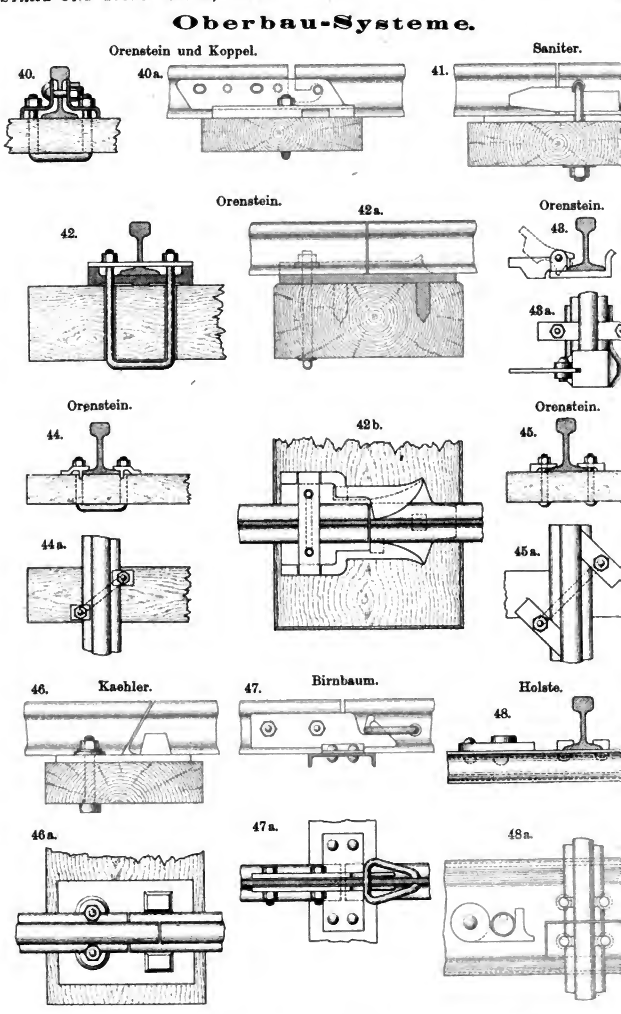
Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.

# Oberbau-Systeme.




Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.

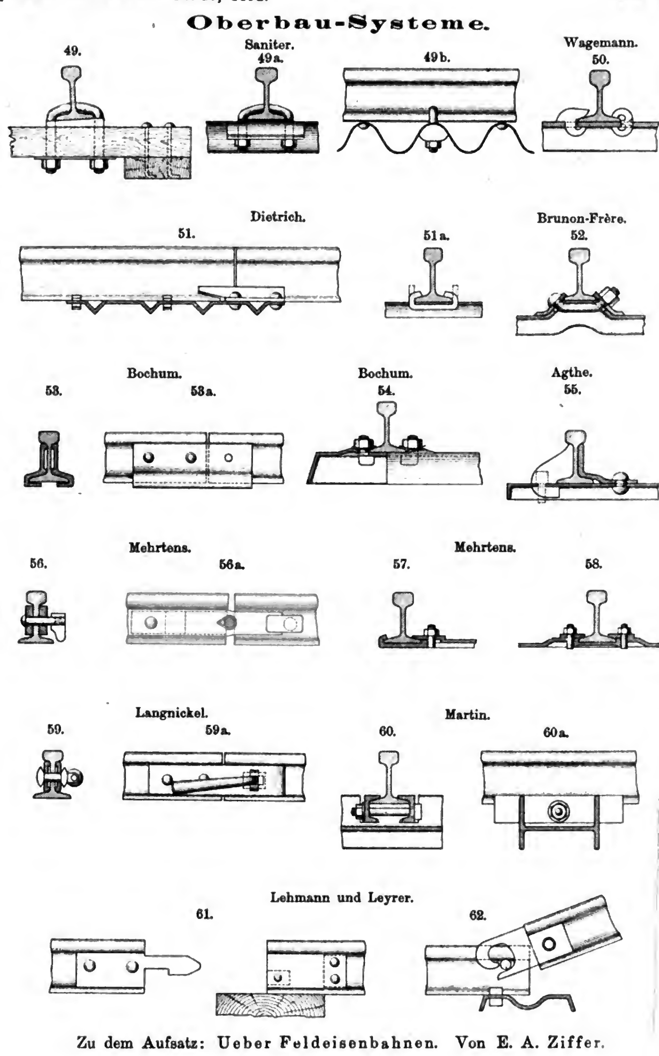
# Oberbau-Systeme.




Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.



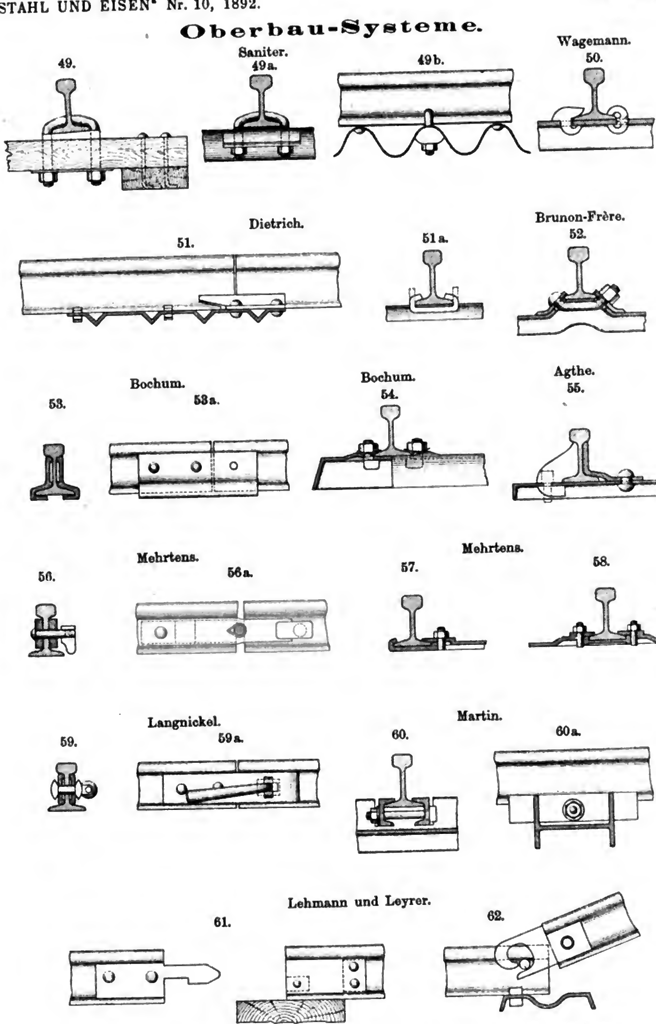
# Oberbau-Systeme.




Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.

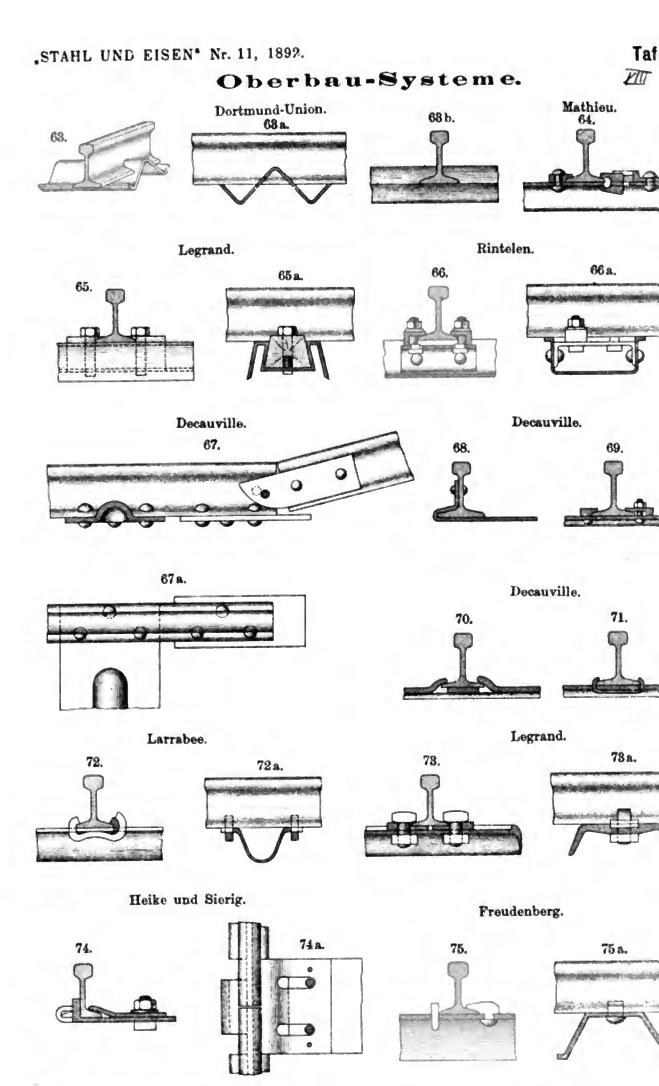


# Oberbau-Systeme.



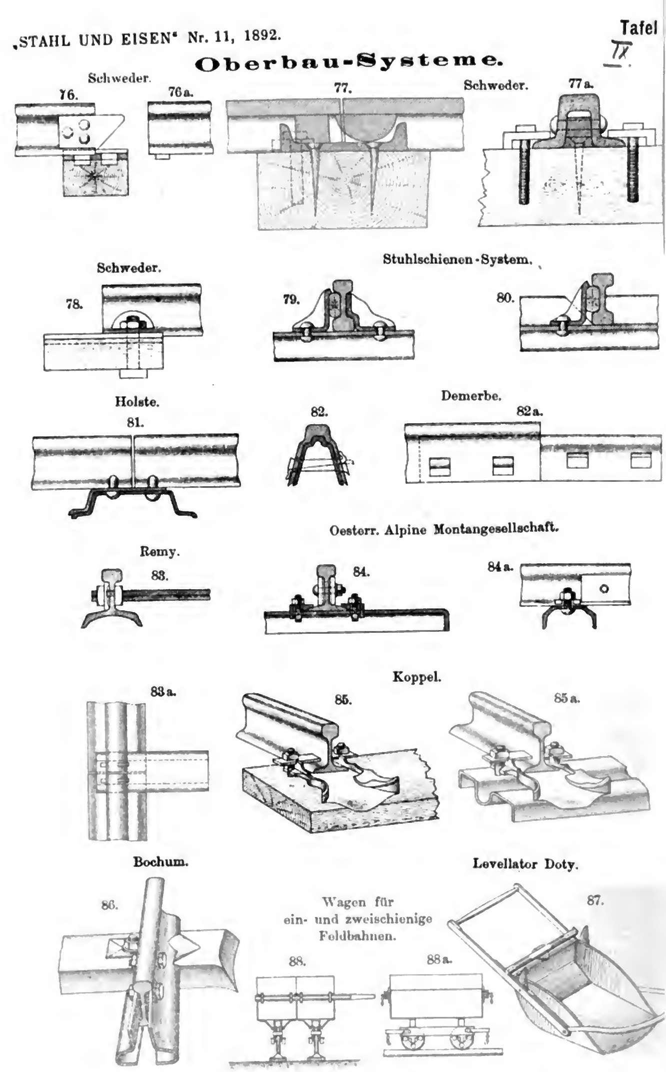

Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.

# Oberbau-Systeme.



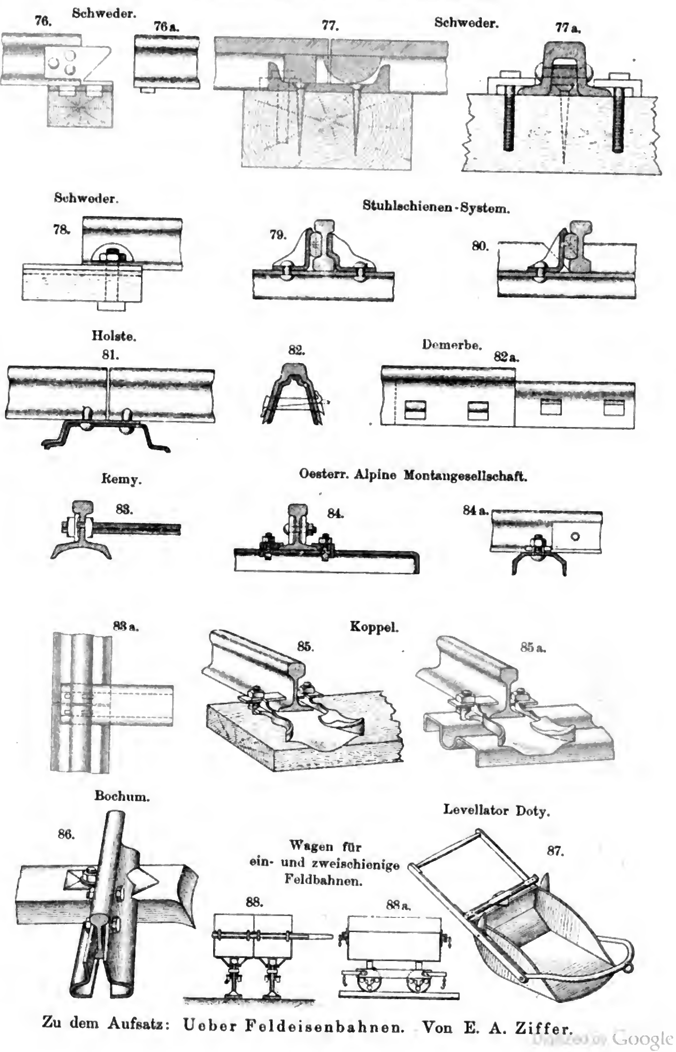

Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.

# Oberbau-Systeme.




Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.

# Oberbau-Systeme.




Zu dem Aufsatz: Ueber Feldeisenbahnen. Von E. A. Ziffer.


Princeton University Library
32101 055008807

